.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

CARRERA: INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TRABAJO DE TITULACIÓN

TIPO: Proyecto de Investigación

Previo a la obtención del título de:

INGENIERA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE

TEMA:

ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR.

AUTORA:

CARMEN MARIELA CABRERA BEJARANO

RIOBAMBA – ECUADOR

2019

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

Certificamos que el presente trabajo de titulación ha sido desarrollado por el Srta. Carmen Mariela Cabrera Bejarano, quién ha cumplido con las normas de investigación científica y una vez analizado su contenido, se autoriza su presentación

Ing. Alexandra Patricia Guerrero Godoy

DIRECTORA

Dr. Diego Vinicio Arguello Parra

MIEMBRO

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Carmen Mariela Cabrera Bejarano, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente, están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 18 de junio de 2019

Carmen Mariela Cabrera Bejarano

C.I: 060427748-3

DEDICATORIA

A Dios, el Creador de todas las cosas por darme la vida y estar siempre a mi lado guiándome y bendiciéndome en todas las etapas de mi vida, tanto académica como personal, y el haberme permitido llegar hasta este momento tan importante de mi formación profesional alcanzando con satisfacción esta meta anhelada.

A mis queridos padres Aurelia y Eduardo por ser los pilares más importantes en mi vida, por su amor, por confiar y creer en mí, por los consejos, valores y principios inculcados, por su apoyo moral, económico, y sobre todo por ser pacientes y entender los problemas y darme siempre aliento para seguir adelante, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer a las adversidades porque sé que Dios está conmigo siempre.

A mis amados hermanos Juan Carlos, Mayra, Jorge y Jenny por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. Gracias por ser mis confidentes y mis amigos porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas. A ustedes mis hermanos por estar ahí en los buenos y malos momentos y siempre brindarme el ánimo para seguir adelante, por llenar mi vida con sus valiosos consejos.

A mis adorables sobrinos Justin y Camila que, con sus amplias sonrisas, han hecho que mis problemas se conviertan en alegrías, gracias por ser mis cómplices, por ayudarme a crecer, por amarme, pero sobre todo gracias por creer siempre en su tía cariño.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todos mis familiares y amigos, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado día a día, gracias querida familia y amigos, siempre los llevo en mi corazón.

Carmen Mariela Cabrera Bejarano

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía y acompañarme en el transcurso de mi vida, brindándome paciencia y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas. Gracias a ti mi Dios por tu amor y tu bondad sin fin, gracias por permitirme sonreír ante todos mis logros, gracias por conducirme y darme la fortaleza necesaria para seguir adelante. Gracias mi buen Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradezco infinitamente a mis padres, que con su esfuerzo y dedicación me ayudaron a culminar mi carrera universitaria y me dieron el apoyo suficiente para no decaer cuando todo parecía complicado e imposible, aprendí que la excelencia se consigue con esfuerzo y dedicación, que no hay meta inalcanzable.

Así mismo agradezco a mis hermanos y sobrinos, por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, por sus consejos y enseñanzas que, con su amor y respaldo, me ayudan alcanzar mis objetivos.

A mis amigos que gracias a su apoyo moral me permitieron permanecer con empeño, dedicación y cariño, y a todos quienes contribuyeron con un granito de arena para culminar con éxito la meta propuesta.

Agradezco a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, porque en sus aulas, recibimos el conocimiento intelectual y valores humanos de cada uno de los docentes de la ESCUELA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN DE TRANSPORTE, a mi tutora Ing. Patricia Guerrero que con su amplia experiencia y conocimientos me orientó al correcto desarrollo y culminación con éxito el presente trabajo de titulación.

Agradezco enormemente al Departamento de Movilidad Tránsito y Convivencia del cantón Cañar, en especial al Ing. Walter Maldonado, por haberme brindado la oportunidad de aportar al cantón Cañar mi conocimiento en los inicios de mi carrera como Ingeniera en Gestión de Transporte en pro del desarrollo colectivo, colaborando con el mejoramiento de la operación vehicular e infraestructura vial del cantón.

Carmen Mariela Cabrera Bejarano

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

El presente trabajo de titulación denominado "Estudio de tráfico para mejorar la movilidad en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, provincia de Cañar" tiene como objetivo mejorar la movilidad en la vía Panamericana E35. La investigación parte del estudio de la situación actual, mediante los conteos vehiculares manuales aplicados en puntos estratégicos de la vía que fueron realizados en días establecidos, durante doce horas continuas del día, en intervalos de tiempo de 15 minutos. Mediante la investigación de campo se recaudó la información necesaria sobre los volúmenes de tráfico, capacidad y nivel de servicio, entre otros. Una vez analizada la información, en base a los procedimientos y recomendaciones establecidas en la normativa vial vigente en el país (Normas Ecuatorianas viales NEVI - 12) establecidas por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas se determinó el tráfico promedio diario anual (TPDA) de la vía con un valor de 8309 veh/día, resultando la hora con mayor tráfico vehicular en la mañana de 07:00 a 08:00 y en la tarde de 17:00 a 18.00. También se utilizó el método descrito en el HCM 2000 (Highway Capacity Manual) que determinó que la capacidad vial de la Panamericana E35 en la actualidad sobrepasa la capacidad de servicio que debe tener la vía, y como resultado la vía tiene un nivel de servicio E, siendo la circulación normalmente inestable, debido a que ligeras perturbaciones del tránsito pueden provocar colapsos que con el pasar del tiempo y el aumento del parque automotor alcanzaría a llegar a un flujo extremadamente inestable. De esta manera se definió rutas alternas que ayuden a la circulación de vehículos que innecesariamente pasan por la vía, contribuyendo al mejoramiento de la viabilidad y movilidad en el cantón Cañar, principalmente en la vía Panamericana E35. Se recomienda al GAD Intercultural del Cantón Cañar tome en consideración las estrategias propuestas en el presente trabajo de titulación para su posterior aplicación por el Departamento de movilidad, tránsito y convivencia.

Palabras clave: <TECNOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA> <ESTUDIO DE TRÁFICO> <TRÁFICO PROMEDIO DIARIO ANUAL> <CAPACIDAD Y NIVEL DE SERVICIO VIAL> <VOLUMEN VEHICULAR> <CAÑAR (CANTÓN)>

Ing. Alexandra Patricia Guerrero Godoy
DIRECTORA TRABAJO DE TITULACIÓN

ABSTRACT

The present title work entitled "Study of traffic to improve mobility on the Panamerican Highway E35 of Cañar canton, province of Cañar" aims to improve mobility on Panamerican Highway E35. The investigation starts from the study of the current situation, through the manual vehicle counts applied at strategic points of the road that were made on established days, for twelve continuous hours of the day, at 15-minute time intervals. Through field research, the necessary information was collected on traffic volumes, capacity and level of service, among others. Once the information has been analyzed, based on the procedures and recommendations established in the highway regulations in force in the country (Ecuadorian Highway Regulations NEVI - 12) established by the Ministry of Transport and Public Works, the average annual traffic (ADT) of the road with a value of 8309 vehicles / day, resulting in the hour with the highest vehicular traffic in the morning from 07:00 to 08:00 and in the afternoon from 17:00 to 18:00. The method described in the HCM 2000 (Highway Capacity Manual) was also used, which determined that the road capacity of the Panamerican E35 currently exceeds the service capacity that the road must have, and as a result the road has a level of service E , being the circulation normally unstable, because slight disturbances of the traffic can cause collapses that with the passing of time and the increase of the automotive fleet would reach to reach an extremely unstable flow. In this way, alternate routes were defined to help the circulation of vehicles that unnecessarily pass through the road, contributing to the improvement of viability and mobility in the canton of Cañar, mainly in the Panamerican Highway E35. The Intercultural GAD of the Cañar Canton is recommended to take into consideration the strategies proposed in the present work of titling for its later application by the Department of mobility, transit and coexistence.

Keywords: <ENGINEERING TECHNOLOGY AND SCIENCE> <TRAFFIC STUDY> <ANNUAL DAILY AVERAGE TRAFFIC> <ROAD SERVICE CAPACITY AND LEVEL> <VEHICULAR VOLUME> <CAÑAR (CANTON)>

INTRODUCCIÓN

El actual estudio de tráfico en la vía Panamericana E35 es una contribución importante para los habitantes y conductores que transitan en el cantón Cañar, el mismo que tiene como objetivo mostrar las necesidades existentes que genera el tráfico vehicular, viéndose afectada la infraestructura vial, y la operación de los vehículos por el tiempo de demoras, siendo fundamental un análisis técnico que permita la implementación de una vía alterna en el cantón Cañar, mejorando así la movilización de conductores y peatones.

Para el desarrollo del presente estudio nos basamos en la Normativa Emitida por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), la cual establece los lineamientos correspondientes para este tipo de estudios de tráfico como son las Normas Ecuatorianas Viales (NEVI 12) del volumen N° 02 - Libro A. Y para el cálculo de la capacidad y nivel de servicio de la vía Panamericana E35 se tomó en cuenta la metodología propuesta por el Highway Capacity Manual (HCM) emitida por la Junta de Investigación del Transporte de las Academias Nacionales de Ciencias en los Estados Unidos.

El presente trabajo investigativo se basa en cuatro etapas, como se menciona a continuación:

En el capítulo I hace referencia al problema de la investigación en el cual se detallan el planteamiento, formulación, delimitación y justificación del problema, así como también el objetivo general y los objetivos específicos los cuales nos ayudaran a alcanzar con lo propuesto.

En el capítulo II se detalla el marco teórico en el que se encuentra los antecedentes investigativos, la fundamentación teórica tanto la base legal como la base teórica en la que se describen diferentes conceptualizaciones que ayudan a la sustentación teórica del presente estudio de tráfico, la idea a defender y la relación entre las variables.

En el capítulo III se presenta el marco metodológico combinado por modalidades y tipos de investigación necesarios para el desarrollo del trabajo de titulación, la población, muestra y simultáneamente los métodos, técnicas e instrumentos necesarios para el levantamiento de información y finalmente el análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la Investigación de campo.

En el capítulo IV se encuentra el marco propositivo denominado “ANÁLISIS TÉCNICO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PASO LATERAL EN EL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR” en el cual se determinan dos rutas que son analizadas en el presente trabajo de titulación. Finalmente se describen las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En la actualidad el aumento súbito de habitantes alrededor del mundo ha provocado que se llegue a agrupar en ciudades medianas y en muchos de los casos grandes, principalmente por la migración de los habitantes del campo hacia las ciudades en busca de nuevas oportunidades; este fenómeno ha causado el crecimiento del parque automotor, obteniendo como resultados la congestión vehicular, en lo que es preciso buscar alternativas de solución, respecto a la movilidad que ayuden a mitigar este problema.

Se considera que el crecimiento demográfico, el incremento del parque automotor y las condiciones geográficas en muchos de los cantones del Ecuador restringen el desarrollo de la infraestructura vial, así como también el favoritismo por el uso del automóvil provocan problemas de tráfico vehicular, siendo necesario la planificación de estudios de transporte que solucionen los conflictos ocasionados.

El aumento poblacional en el cantón Cañar ha ido incrementado a través de los años, pasando de una población de 58185 habitantes en el año 2001 a 60400 habitantes en el año 2018, con un incremento de 2215 habitantes, con una tasa media anual de o,22 % (Instituto Nacional de Estadística y Censos, 2010)

El Departamento de movilidad, tránsito y convivencia del GADICC afirma que existe un aumento vehicular del 5.99 % en el cantón Cañar para el año 2018, consecuentemente la infraestructura vial existente empieza a no ser suficiente para abastecer los grandes volúmenes de tráfico, ocasionando problemas de movilidad en los conductores y habitantes del sector, así como también efectos negativos en su salud por la contaminación ambiental que generan dichos vehículos.

El cantón Cañar actualmente cuenta con una vía principal denominada Panamericana E35, cuya longitud es de 5829 metros. Dicha vía está diseñada medianamente para el movimiento de grandes flujos vehiculares, sin embargo, esta vía empieza a no ser suficiente por el vínculo directo que tiene al conectar provincias del norte y sur de nuestro país, provocando así una circulación constante de vehículos diarios y ocasionando un alto índice de congestión vehicular, originando un deterioro en la calzada, contaminación auditiva y contaminación ambiental, estacionamiento inapropiado de vehículos en la vía, hace que todos estos problemas lleguen a que el nivel de vida de los habitantes disminuya con el pasar del tiempo, por lo que esta investigación pretende mejorar la movilidad en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar.

1.1.1 *Formulación del problema*

¿Es necesario realizar un estudio de tráfico que ayude a mejorar la movilidad en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, Provincia de Cañar?

1.1.2 *Delimitación del Problema*

- **Objeto de Investigación:** Estudio de tráfico.

- **Campo de Investigación:** Es básicamente relacionado en dos campos de forma general y especifica:

  Macro: Gestión de Transporte Terrestre

  Micro: Planificación, organización, dirección y control del transporte vial.

- **Localización:** El presente estudio se encuentra localizado en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, Provincia de Cañar.

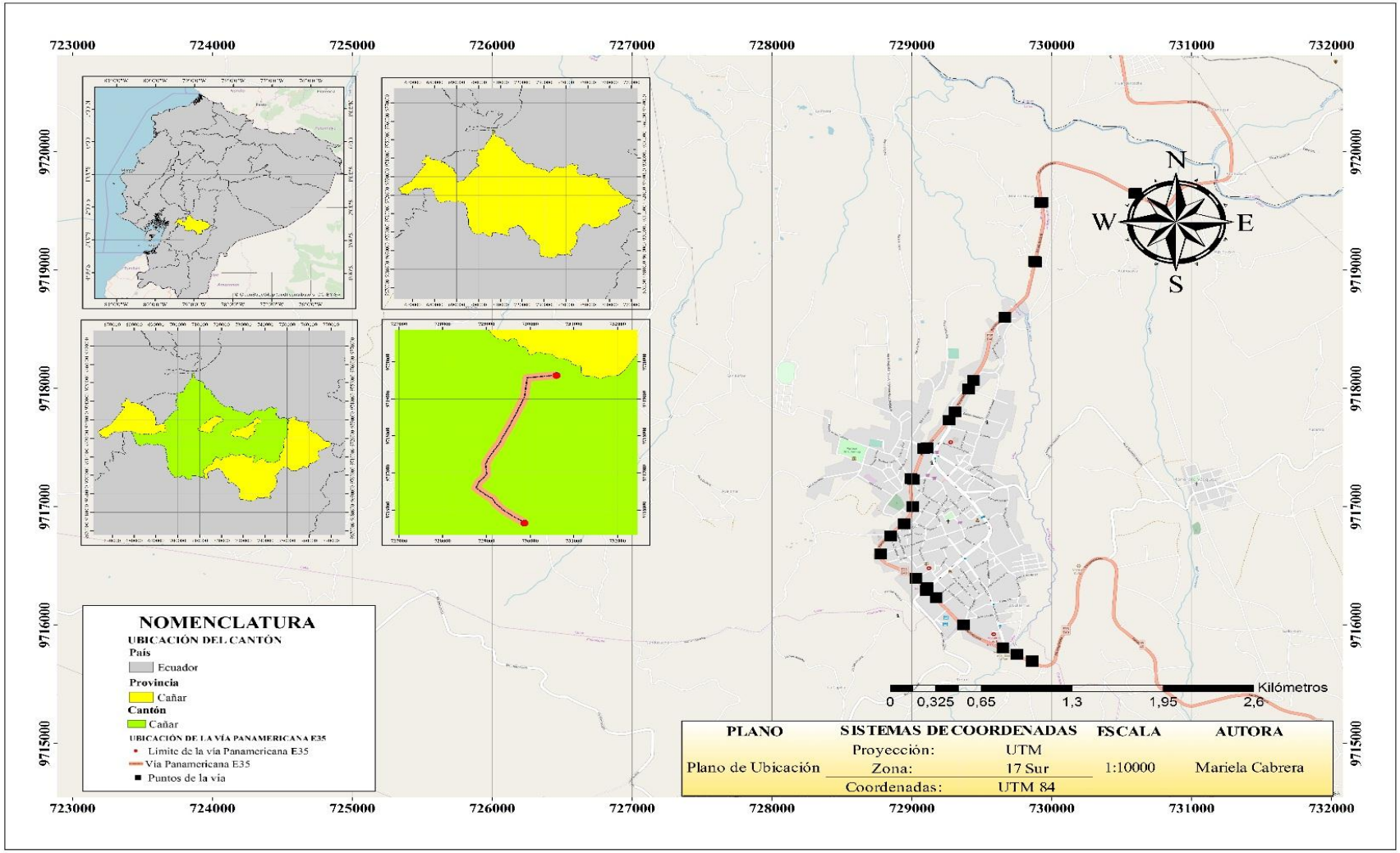


Ilustración 1-1: Localización de la vía Panamericana E35
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 1-1: Coordenadas UTM de la vía Panamericana E35

Norte: Vía hacia El Tambo		Sur: Vía Azogues	
Coordenadas X	**Coordenadas Y**	**Coordenadas X**	**Coordenadas Y**
729786	9718784	729571	9715864

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

1.2 Justificación

La vía Panamericana E35 del cantón Cañar es la única vía de acceso a las diferentes provincias, cantones, y parroquias, y al ser la única vía de acceso se torna deficiente al abastecer los grandes volúmenes de tráfico superando así su capacidad a la que fue diseñada; entonces en estas instancias es indispensable realizar estudios de tráfico que permitan dar soluciones técnicas y viables.

Por medio del presente trabajo de titulación se propone hacer un estudio de tráfico y dar alternativas de solución, a fin de conocer y mejorar la circulación vehicular en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar.

De igual manera servirá para mejorar los niveles de vida de la población, principalmente a los habitantes que han ubicado sus residencias en torno a la vía Panamericana E35, reduciendo la circulación de vehículos pesados y la congestión del tráfico vehicular, permitiendo un adecuado acceso al cantón y circulación fluida de peatones, usuarios de transporte público, ciclistas y vehículos.

El estudio al implementarse tendrá como beneficiarios directos a la población que reside en torno a la vía Panamericana E35 y a los conductores de los vehículos que utilizan dicha vía, y como beneficiarios indirectos a las autoridades competentes a llevar a cabo la ejecución de la propuesta, ya que son los que toman la decisión de mejorar la movilidad en la ciudad.

Se cuenta con un apoyo total por parte del Departamento de Movilidad, Tránsito y Convivencia del GADICC, que cuenta con técnicos que entienden de la materia como es la viabilidad, diseños viales, planificación urbana, el soporte y la enseñanza fundamental de los profesores de la ESPOCH y el aporte de la estudiante para realizar dicho proyecto.

1.3 Objetivos

1.3.1 *Objetivo General*

Desarrollar el estudio de tráfico para mejorar la movilidad en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, provincia de Cañar.

1.3.2 *Objetivos Específicos*

- Diagnosticar la problemática del tráfico actual en la vía Panamericana del cantón Cañar.
- Medir la capacidad y nivel de servicio en la vía Panamericana E35.
- Proponer alternativas de solución para mejorar la movilidad en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

2.1.1 *Antecedentes Históricos*

La provincia de Cañar es la capital arqueológica del Ecuador, albergando en sus territorios al cantón que lleva su mismo nombre; el cantón Cañar tiene 194 años de existencia siendo el segundo cantón con mayor número de habitantes en la provincia.

El cantón Cañar tiene una extensión de 1894,48 kilómetros cuadrados, que representa el 49,13% del total de la superficie de la provincia.

Entre las principales vías del cantón Cañar, la vía Panamericana E35 forma parte de la red vial Estatal, al ser una vía terrestre constituye un factor muy importante en el desarrollo socioeconómico del cantón, teniendo como función vincular poblaciones para el intercambio de bienes y servicios que satisfagan las necesidades del ser humano.

Según el Plan Estratégico de Movilidad con visión al año 2037 busca la integración total del país, que facilite la accesibilidad a todas las regiones, el desarrollo de infraestructuras en cada uno de los modos de transporte y equipamientos logísticos en ubicaciones estratégicas que genere desarrollo equilibrado y sostenible del país así como también la creación de centros logísticos de referencia en la región que permitan atraer tráficos de terceros países, convirtiendo a Ecuador, en una de las principales plataformas de distribución de determinadas mercancías de la región sudamericana, en base a este plan se permite mejorar las condiciones de la viabilidad y movilidad ya sea a corto o largo plazo.

2.2 Fundamentación Teórica

2.2.1 *Tránsito*

Como afirman Cal y Mayor , R; Cárdenas , J (2007) el tránsito es la “acción de transitar. Sitio por donde se pasa de un lugar a otro”.

Sin lugar a dudas, el tránsito es pasar de un lugar a otro por algún motivo ya sea estudio, trabajo, salud o cualquier actividad logrando satisfacer una determinada necesidad.

2.2.1.1 Elementos del tránsito

Según Cal y Mayor & Cárdenas (2007) indican que los elementos del tránsito son:

- La vía o vialidad.
- El vehículo.
- El usuario.

Estos tres elementos al ser de suma importancia dentro del tema de investigación vamos a pasar analizarlos para dar una mejor visión del tema:

2.2.2 *La vía o vialidad*

Una vía es un espacio que se emplea para la circulación o el desplazamiento y que sirve para nombrar a los lugares por donde circulan los usuarios, ya sea a pie o en algún tipo de vehículo. Los caminos, las calles, los senderos, las avenidas y las carreteras forman parte de la vía o viabilidad. (Pérez, J; Merino, M, 2016)

Los vehículos y usuarios utilizan la infraestructura vial para moverse o trasladarse de un lugar a otro, para satisfacer distintas necesidades.

2.2.2.1 Clasificación nacional de la red vial

Las carreteras en el país se clasifican principalmente por la capacidad en función del tráfico promedio diario anual (TPDA), por su jerarquía en la red vial, en base a las condiciones orográficas, según el número de calzadas y finalmente en función de la superficie de rodamiento. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

Las mismas que se detalla a continuación:

a) Clasificación por capacidad en función del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

La clasificación en función del tráfico promedio diario anual considera los datos de tráfico a nivel nacional recabados por el MTOP con la idea de mejorar los estándares de las carreteras del país, la eficiencia y seguridad en el tránsito, de acuerdo al volumen de tráfico que procesa o que se estima procesará en el año horizonte o de diseño. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

Tabla 1-2: Clasificación funcional de las vías en base al TPDA

Descripción	Clasificación Funcional	Tráfico Promedio Diario Anual ($TPDA_d$*) al año de horizonte	
		Límite Inferior	Límite Superior
Autopista	AP2	80000	120000
	AP1	50000	80000
Autovía o carretera multicarril	AV2	26000	50000
	AV1	8000	26000
Carretera de 2 carriles	C1	1000	8000
	C2	500	1000
	C3	0	500

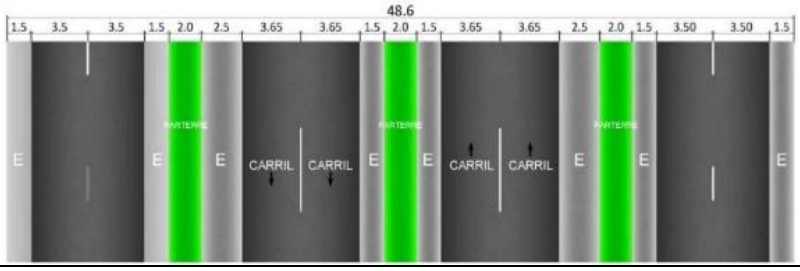
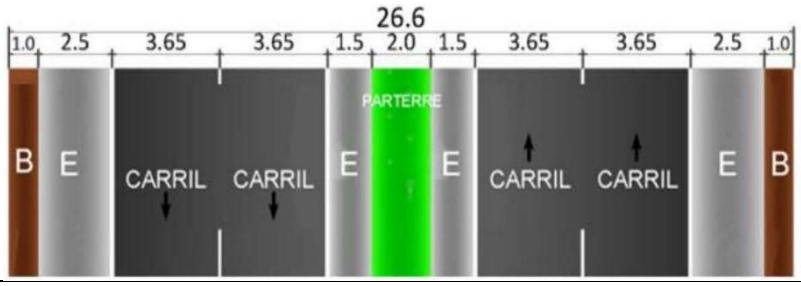
* $TPDA_d$ = TPDA correspondiente al año horizonte o de diseño
Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Para una mejor comprensión de la tabla 1-2, las vías mencionadas de acuerdo a su capacidad se detallan a continuación:

Autopista: son aquellas vías que tienen como mínimo dos carriles por sentido de circulación y que se encuentran separadas por una mediana en el centro, sin cruces a nivel y que tienen un control total de accesos, establecidas para un tránsito con velocidades altas.

Se debe observar que, sus características principales son:

Tabla 2-2: Vías de alta capacidad

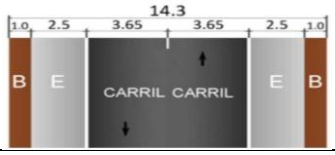
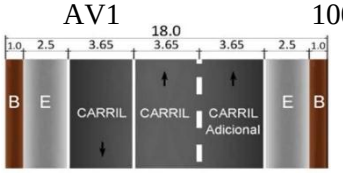
Descripción	Clasificación funcional	Velocidad de proyecto	Pendiente máxima
Vías de alta capacidad Urbana	AP2	100 km/h	8 %
			
Vías de alta capacidad interurbana	AP1	120 km/h	6 %
			

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Autovía o carretera multicarril: son las vías con características similares a las autopistas, que se encuentran espaciadas por medianas centrales, y que no cuentan con un control total de accesos, establecidas para un tránsito con velocidades limitadas.

Las mismas vías donde sus principales características son:

Tabla 3-2: Vías de mediana capacidad

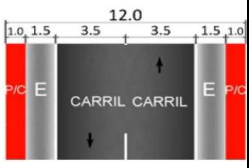
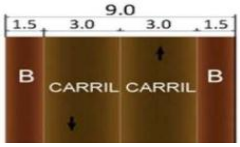
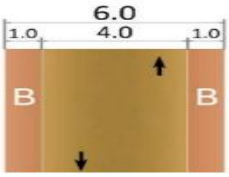
Descripción	Clasificación funcional	Velocidad de proyecto	Pendiente máxima
Carretera de mediana capacidad normal	AV2	100 km/h	8%
			
Carretera de mediana capacidad excepcional	AV1	100 km/h	8%
			

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Carretera de 2 carriles: son las vías o carreteras convencionales que no reúnen las características de las vías anteriormente mencionadas.

Las carreteras convencionales tienen las siguientes características:

Tabla 4-2: Vías básicas

Descripción		Clasificación funcional	Velocidad de proyecto	Pendiente máxima
Carretera convencional básica		C1	80 km/h	10 %
Camino básico		C2	60 km/h	14 %
Camino agrícola / forestal		C3	40 km/h	16 %

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

b) Clasificación por jerarquía en la red vial

Las carreteras por jerarquía en la red vial se clasifican en vías arteriales, colectoras y caminos vecinales.

Corredores arteriales: Son las vías de mayor jerarquía que conectan las capitales de las provincias enlazando viajes de larga distancia que tienen velocidades altas y que cuentan con una infraestructura adecuada para brindar un tráfico accesible.

Vías colectoras: Son las vías que conectan el tráfico de las zonas rurales con las regionales atravesando las vías locales, para llevarlas a las vías de mayor jerarquía como lo son las arteriales. Las vías colectoras son de mediana jerarquía.

Caminos vecinales: Son las vías conocidas como carreteras convencionales básicas, conformadas por los caminos rurales con volúmenes de tráfico bajos.

c) Clasificación por condiciones orográficas

Las condiciones orográficas clasifican a las vías de acuerdo a la tipología del relieve del terreno, de acuerdo a la inclinación máxima de la vía, se detallan a continuación:

Tabla 5-2: Clasificación de las vías de acuerdo al relieve del terreno

Tipo de relieve	Máxima inclinación media
Muy accidentado	$25 < i$
Accidentado	$15 < i \leq 25$
Ondulado	$5 < i \leq 15$
Llano	$I \leq 5$

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

d) Clasificación por número de calzadas

Las vías también se catalogan según el número de calzadas, con la siguiente clasificación:

Vías de calzadas separadas: Son las vías que tienen una separación física entre las calzadas diferenciadas para cada sentido de circulación.

Vías con calzada única: Son las vías o carreteras que no tienen separación física y que cuentan con una sola calzada distribuida para ambos sentidos de circulación.

e) Clasificación en función de la Superficie de rodamiento

De acuerdo a la superficie de rodamiento las vías se clasifican en pavimentos flexibles, rígidos, afirmados y de superficie natural. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

Pavimentos flexibles: Tienen una capa de rodadura de asfalto resistente principalmente a los álcalis, ácidos y sales.

Pavimentos rígidos: Están conformados por la subrasante con material granular y su capa de rodadura en losa de concreto.

Afirmados: La superficie de rodadura está compuesta de una capa de material granular con tamaño de máximo dos y media pulgadas.

Superficie natural: El terreno natural compone su capa de rodadura.

2.2.2.2 *Partes integrantes de una vía*

De acuerdo a la información gráfica de Cárdenas, J (2013) las partes que integran una vía son:

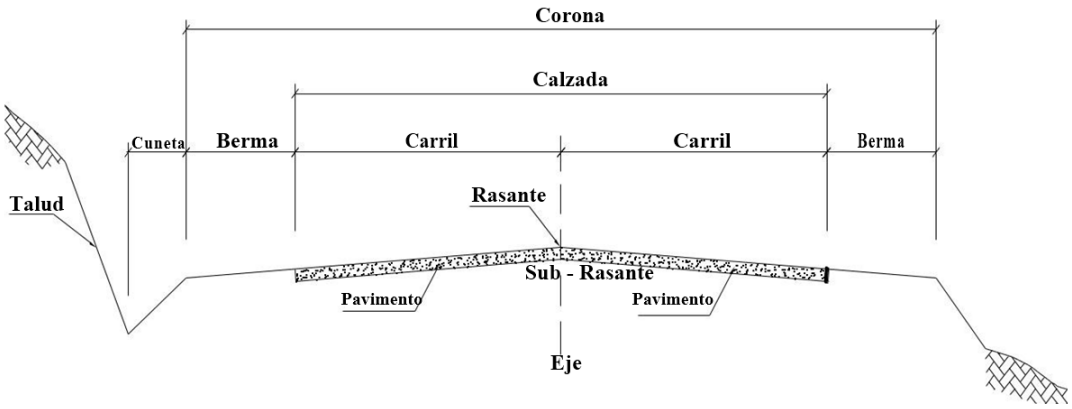


Ilustración 1-2: Partes que integran una vía
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

Analizando la figura que antecede podemos decir que:

Calzada o superficie de rodamiento: Es aquella faja donde los vehículos pueden circular.

Carril: Debemos entender como una parte de la calzada que permite la circulación de una sola fila de vehículos y que cuenta con suficiente ancho.

Acotamientos o bermas: Denominadas como fajas comprendidas entre las orillas de la calzada y las líneas definidas por los hombros de la carretera.

Corona: Designadas se conoce como el conjunto que está constituido por las bermas y la calzada.

Cunetas: Son zanjas que pueden estar revestidas o no y que a su vez están construidas a la par con las bermas, y que ayudan en las carreteras a facilitar el drenaje longitudinal.

Taludes: Limitan la explanación ya que las superficies laterales son inclinadas.

Rasante: Se conoce como la proyección vertical del eje real en la superficie de rodamiento de la vía.

Subrasante: Es la superficie que sirve de apoyo a la estructura del pavimento.

2.2.3 *El vehículo*

El vehículo en materia de transporte terrestre, es un medio de locomoción que permite el traslado de un lugar a otro, capaz de circular por vías públicas o privadas destinadas al uso público permanente o casual. Se considera también vehículos automotores a las motos. (Morales C, 2011)

Los vehículos automotores son capaces de moverse por sí mismos, están dotados de motores que les permiten propulsarse y son destinados específicamente al transporte de personas o mercancías.

2.2.3.1 *Tipología*

Para temas de investigación, es necesario remitirnos a la clasificación del MTOP (2013) donde los vehículos reúnen diferentes criterios de clasificación detalladas a continuación:

a) **Según motorización:** Motorizado (provisto de un motor de combustión interna o eléctrico) y no motorizado (remolque, tracción animal, tracción humana).

b) **Según función:** Transporte privado de pasajeros, transporte público de pasajeros, transporte de carga, tracción (tractor agrícola, tracto camión), otros (maquinaria).

c) **Según requerimientos para diseño:** Categorías según articulaciones, número y disposición de ejes.

d) **Según capacidad:** Categorías según capacidad de transporte de carga (ton) y/o pasajeros (numero).

e) **Según cilindraje:** Categorías según capacidad cubica del motor.

2.2.3.2 *Vehículo de diseño*

Continuando con el análisis documental emitido por el MTOP (2013) el vehículo de diseño ayuda a que los vehículos designados se ajusten en función de sus pesos y dimensiones. El (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013) considera varios tipos de vehículos de diseño, más o menos equivalentes a los de la AASHTO. (American Association of State Highway and Transportation Officials, 2011)

Mismas características que se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla 6-2: Tipos de vehículo de diseño

Tipo de vehículos	Denominación	Vehículos
Vehículo liviano	(A)	A1 usualmente para motocicletas, A2 para automóviles
Buses y busetas	(B)	Sirven para transportar pasajeros en forma masiva.
Camiones	(C)	Transporte de carga que pueden ser de dos ejes (C-1). Camiones o tracto-camiones de tres ejes (C-2). Y también de cuatro, cinco o más ejes (C-3). Remolques (R), caracterizado por una unidad completamente remolcada.

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

De acuerdo a las Normas Ecuatorianas Viales (2013), a continuación, en la siguiente tabla se detalla las características de los vehículos de diseño:

Tabla 7-2: Características vehículos de diseño

Vehículo de diseño	A	B	C	R
Altura máxima (m)	2.40	4.10	4.10	4.30
Longitud máxima (m)	5.80	13.00	20.00	>20.50*
Anchura máxima (m)	2.10	2.60	2.60	3.00
Radios mínimos de giro (m)				
Rueda interna	4.70	8.70	10.00	12.00
Rueda externa	7.50	12.80	16.00	20.00
Esquina delantera externa	7.90	13.40	16.00	20.00

*Remolque con tipo Dolly, la longitud máxima puede ser mayor a los 20.5 metros.
Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Livianos (A): Vehículos ligeros como motos, automóviles y camionetas, los mismos se detallan a continuación:

Moto: Vehículo motorizado con capacidad para una o dos personas, normalmente de dos ruedas, aun cuando pueden existir de tres y hasta cuatro. Incluye: moto, motocicleta, cuadrón y bici moto.

Automóvil: Vehículo motorizado de 4 ruedas para el transporte de hasta 9 pasajeros (no incluye al conductor).

Camioneta: Vehículo motorizado de 4 ruedas para el transporte de hasta 1750 Kg. de carga, con o sin carro de arrastre. Incluye: pick-up, doble cabina, SUV (vehículo utilitario), furgoneta, ambulancia, carroza fúnebre.

Buses y busetas (B): se puede distinguir en base a lo siguiente: Vehículo motorizado destinado al transporte de pasajeros, con una capacidad superior a 9 personas excluyendo los tripulantes. Puede transportar además equipaje, correo, paquetería y cargas menores. De acuerdo a la capacidad de transporte de pasajeros, puede distinguirse las siguientes subcategorías: microbuses y buses; entre estos últimos es posible observar cuatro tipos: buses de 2 ejes, buses de un piso con más de 2 ejes, buses de 2 pisos y buses articulados. En cuanto a la cobertura, los buses pueden ser urbanos o interurbanos.

Camiones (C): Conformado por vehículos livianos y pesados como se muestra a continuación:

Camión Liviano: Vehículos motorizados de dos ejes simples, destinados al transporte de carga, con una capacidad de carga superior a 1750 kg. Se diferencia de las camionetas en que normalmente posee 4 ruedas en el eje trasero.

Camión Pesado: Todo vehículo motorizado destinado al transporte de carga no clasificable dentro de la categoría de camión Liviano.

Pudiendo considerarse las subcategorías siguientes:

- Camión pesado simple: Vehículo sin articulaciones con más de dos ejes.
- Semirremolque: Vehículo articulado con una unidad tractora y una unidad remolcada.
- Remolque: Vehículo articulado compuesto de un camión pesado simple y una unidad remolcada.

2.2.4 *El usuario*

Según los autores Cal y Mayor , R; Cárdenas , J (2007) consideran que es necesario ver el comportamiento del usuario, siendo los seres humanos elementos primordiales del tránsito por las vías o carreteras del sistema de transporte.

Los mismos autores consideran que los usuarios a tomar en cuenta son:

2.2.4.1 *El peatón*

Son todas las personas o población que hace uso de la carretera.

2.2.4.2 *El conductor*

Son los usuarios más influyentes dentro del tránsito al movilizarse dentro de una vía o carretera.

2.2.5 *Tráfico*

El tráfico es el "tránsito de personas y la circulación de vehículos por las calles, carreteras, caminos, entre otros". (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007)

En otras palabras, el tráfico es la estimación del número de vehículos que utilizan una vía.

2.2.5.1 *Volumen de tráfico*

El volumen de tráfico se conoce como "el número de vehículos que transitan por un punto dado, sobre un carril o calzada, durante un período determinado". (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007) y se lo representa con la siguiente expresión:

$$Q = \frac{N}{T} \qquad (Ec. 1)$$

Donde:
$Q =$ Son los vehículos que pasan por una unidad de tiempo (veh/periodo).
$N =$ Son el número de vehículos totales que transitan (vehículos).
$T =$ Básicamente es el periodo (unidades de tiempo).

En referencia a este tema Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, (2007) el volumen de tráfico se clasifica en volúmenes totales, volúmenes de tráfico promedio diarios y volúmenes de tráfico horarios, los mismos que se detallan a continuación:

a) Volúmenes de tráfico absolutos o totales

Los volúmenes absolutos son el número de vehículos totales que pasan sobre un punto dado, en un tiempo determinado. Dependiendo de la duración de dicho tiempo, los volúmenes de tráfico totales o absolutos serán:

Tráfico anual (TA). - Durante un año, es el número total de vehículos que circulan en un punto determinado.

Tráfico mensual (TM). - Durante un mes, el número total de vehículos que circulan en un punto determinado.

Tráfico semanal (TS). - Durante una semana, el número total de vehículos que circulan en un punto determinado.

Tráfico diario (TD). - Durante un día, el número total de vehículos que circulan en un punto determinado.

Tráfico horario (TH). - Durante una hora, el número total de vehículos que circulan en un punto determinado.

b) Volúmenes de tráfico promedio diarios

Estos volúmenes representan "el número de vehículos totales que pasan durante un período dado (días completos) mayor que un día e igual o menor a un año, dividido por el número de días del período". (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007) De manera general se expresa como:

$$TPD = \frac{N}{1\ día < T < 1\ año} \qquad (Ec. 2)$$

Donde N representa el número de vehículos que circulan o transitan durante T días. Y en base a la cantidad de días del período, se muestran los volúmenes promedios diarios siguientes:

Tráfico promedio diario anual $(TPDA)$

$$\text{TPDA} = \frac{TA}{365} \qquad (Ec. 3)$$

Tráfico promedio diario mensual ($TPDM$)

$$TPDM = \frac{TM}{30} \qquad (Ec. 4)$$

Tráfico promedio diario semanal ($TPDS$)

$$TPDS = \frac{TS}{7} \qquad (Ec. 5)$$

c) Volúmenes de tráfico horarios

Se precisan los siguientes volúmenes de tráfico horarios, de acuerdo a la hora seleccionada:

Volumen horario máximo anual ($FHMA$): Es la hora máxima de vehículos durante las 8760 horas del año, que circulan por un punto determinado.

Volumen horario de máxima demanda ($FHMD$): Es la hora máxima de vehículos durante una hora o 60 minutos consecutivos, que circulan por un punto en un día determinado.

2.2.5.2 *Características de los volúmenes de tráfico*

Las caracteristicas de los volumenes de tráfico muestran los cambios periódicos que sufren los volúmenes vehiculares en las horas que tienen gran demanda, ya sean cambios o variaciones horarias, diarias o mensuales. Considerándose también dichas variaciones de los volúmenes de tráfico en función de su distribución por carriles y su composición. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007)

Los mismos que se muestran a continuación:

a) Distribución y composición del volumen de tráfico

La distribución direccional dependerá principalmente de las características de la vía por donde circule el volumen vehicular, así como también dependerá de los diferentes vehículos que transitan, siendo importante conocer su composición vehicular, es decir el número de motos, automóviles, camionetas, buses, camiones, etc., los mismos que se expresan en forma de porcentaje respecto al volumen total. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007)

b) Variación del volumen de tráfico

Variación horaria del volumen de tráfico: Las variaciones del volumen vehicular dependerán del día de la semana y del uso habitual que se hace a la vía en estudio. Existen periodos en el día en el que el volumen horario es máximo mientras que hay periodos en el que el tráfico decae notablemente.

Las variaciones dentro de la hora están dadas por las diferencias entre los flujos de tráfico en periodos menores de una hora y se expresa mediante el factor horario de máxima demanda $FHMD$. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007)

Factor horario de máxima demanda ($\boldsymbol{FHMD}$)

Se llama $FHMD$ a la relación entre el volumen horario de máxima demanda ($VHMD$), y el volumen máximo ($Q_{máx}$), que transitan en un periodo de una hora determinada. Se tienen la siguiente expresión matemática:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})} \qquad (Ec. 6)$$

Donde:
$VHMD =$ Volumen horario de máxima demanda.
$N =$ Número de periodos durante la hora máxima.
$Q_{máx} =$ Volumen máximo; pueden ser de 5,10, o 15 minutos en el lapso horario.

El $FHMD$ indica la forma como están distribuidos los volúmenes de máxima demanda en una hora. Su mayor valor es 1, indicando que los volúmenes máximos tienen una distribución uniforme o a la par. Si durante la hora pico se presentan intervalos en el que el flujo es más alto que el promedio horario, el $FHMD$ sería menor que 1. Este aspecto para tráficos con $FHMD$ bajos aparecerán altos niveles de demanda, durante periodos cortos que pueden crear problemas de congestión si no se los satisface adecuadamente. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007)

Variación diaria del volumen de tráfico: La variación diaria de los vehículos generalmente registran valores máximos en fines de semana, y en el resto de días se reconocen volúmenes estables en la mayoría de estudios vehiculares. Pero también existe un notable cambio en días festivos, etc. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007)

2.2.5.3 *Volúmenes de tráfico futuro*

El tráfico futuro no es más que las proyecciones del tráfico actual, la más común es la proyección lineal del tráfico obtenida a partir de proyectos compatibles o similares al mismo, que son analizados conociendo registros de por lo menos cinco años atrás, siendo el incremento de crecimiento anual expresado en porcentaje, se conoce como la tasa de crecimiento del tráfico para el trabajo a realizarse. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007)

De acuerdo a lo expuesto, se va a obtener el Tráfico Promedio Diario Anual Futuro ($TPDA_f$) usando la siguiente expresión:

$$TPDA_f = TPDA_a(1+i)^n \qquad (Ec.7)$$

Dónde:

$TPDA_f =$ Tráfico promedio diario anual futuro.

$TPDA_a =$ Tráfico promedio diario anual actual.

$i =$ Tasa de crecimiento del tráfico.

$n =$ Años considerados para la proyección, en el caso de rehabilitación y mejoras se toma 20 años, de acuerdo al (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013).

2.2.6 ***Métodos para realizar los conteos de volumen***

Los conteos de volumen de tráfico se realizan mediante dos métodos básicos: manual y automático.

2.2.6.1 *Método manual*

Intervienen una o varias personas y que, con la ayuda de un formulario, registran a los vehículos observados. (Hoel, A. & Garber, J., 2005)

2.2.6.2 *Método automático*

Son los aparatos electrónicos o magnéticos los cuales detectan el vehículo que pasa y transmiten la información a un registrador, que se conecta al detector a un lado del camino. (Hoel, A. & Garber, J., 2005)

Los volúmenes de tráfico se realizan en forma manual por medio de personas que levantan la información a través de formularios registrando los vehículos observados, mientras que en el método automático se emplean instaladores de forma automática que detectan el vehículo que pasa y transmite la información requerida a un registrador.

2.2.7 *Tipos de conteo de volumen*

Existen diferentes tipos de conteo de tránsito (aforo vehicular) entre los principales se tienen los siguientes:

2.2.7.1 *Conteos acordonados*

Cuando se requiere información acerca de la acumulación de vehículos dentro de un área, durante un tiempo específico, se lleva a cabo un conteo acordonado. (Hoel, A. & Garber, J., 2005)

2.2.7.2 *Los conteos de línea de pantalla*

En los conteos de línea de pantalla, el área de estudio se divide en secciones grandes trazando líneas imaginarias, las que se conocen como líneas de pantalla. (Hoel, A. & Garber, J., 2005)

Los conteos acordonados se realizan en intersecciones o cuando se requiere información dentro de un área o circuito cerrado, en un determinado tiempo; mientras que los conteos de línea de pantalla se recolecta la información en estaciones en un determinado tiempo.

2.2.8 *Velocidad*

Según afirman los autores Rafael Cal y Mayor R. & James Cárdenas G (2007) mencionan que la velocidad se ha convertido en uno de los principales indicadores utilizados para medir la calidad de la operación a través de un sistema de transporte, siendo la velocidad del vehículo lo que permite desplazarse de un punto hasta otro utilizando cualquier vehículo de transporte. A continuación, se consideran las siguientes velocidades:

2.2.8.1 *Velocidad de recorrido* (V_r)

La velocidad de recorrido es aquella relación entre la distancia transitada y el tiempo total empleado durante el recorrido, incluidas las demoras operacionales de paradas provocadas por la vía que son ajenos a la voluntad del conductor. No se incluyen las demoras fuera de la vía como los desvíos a gasolineras, restaurantes, lugares de recreación y otros. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007). Se expresa con la siguiente ecuación:

$$V_r = \frac{d}{t} \qquad (Ec. 8)$$

Dónde:

$V_r =$ velocidad de recorrido.

$d =$ distancia recorrida.

$t =$ tiempo recorrido.

2.2.8.2 *Velocidad de circulación* (V_c)

La velocidad de circulación o de operación que tienen los vehículos en su desplazamiento a través de los proyectos viales responde de igual manera que la velocidad de recorrido al concepto de identificar una distancia recorrida por un móvil dividido para el tiempo en el cual efectúa el recorrido, con la diferencia de que no se consideran los tiempos de demora que el vehículo experimenta por factores presentes en la vía. (Cal y Mayor , R; Cárdenas , J, 2007). El tiempo total transitado se muestra en la ecuación 9, así como también la velocidad de circulación en la ecuación 10:

$$Tiempo_{recorrido} = Tiempo\ de\ recorrido$$
$$Tiempo_{demora} = Tiempo\ de\ demora$$
$$Tiempo_{total} = Tiempo_{recorrido} - Tiempo_{demora} \qquad (Ec. 9)$$

$$V_c = \frac{d}{tiempo_{total}} \qquad (Ec. 10)$$

2.2.9 *Capacidad y nivel de servicio*

2.2.9.1 *Capacidad*

Se define a la capacidad como el "flujo máximo horario al que se puede razonablemente esperar que las personas o vehículos atraviesen un punto uniforme de un carril o calzada durante un periodo de tiempo dado, bajo condiciones prevalecientes de la vía, control y tránsito". TRB (2000)

Como afirma el autor Valdez, R. (1978) la capacidad de un carril en vehículos/hora, a una velocidad uniforme se determina usando la ecuación 11:

$$C = \frac{v}{s} * 1000 \qquad (Ec. 11)$$

$$s = a + bv + cv^2 \qquad (Ec. 12)$$

Donde:
$v =$ Es la velocidad de circulación (km/h).
$s =$ Denominada como la distancia media mínima en las partes frontales de dos vehículos, en un instante determinado.
$a =$ Longitud de los vehículos.
bv= Es el tiempo que los conductores tienen de reacción.
$cv^2 =$ Frenado de distancia.

En función de v se expresan la longitud del vehículo, el tiempo de reacción por parte del conductor y la distancia de frenado, por lo que se determina de acuerdo a la siguiente expresión:

$$s = 5.35 + 0.22v + 0.00094v^2 \qquad (Ec. 13)$$

2.2.9.2 *Nivel de servicio*

Los niveles de servicio se definen como una "medida cualitativa que ayuda a percibir las condiciones de operación del flujo vehicular sobre una vía". (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Se establecen seis niveles de servicio que se designan, de mejor a peor, por las letras mayúsculas desde la A hasta la F, las cuales se definen a continuación:

Nivel de servicio "A": Posee un flujo de vehículos estable y con libertad altísima para seleccionar sus velocidades y maniobras deseadas, teniendo una comodidad excelente.

Nivel de servicio "B": El flujo de vehículos sigue en un rango estable y también existe buena libertad para seleccionar velocidades y maniobras, generando un nivel de comodidad deseable inferior a los del nivel de servicio A.

Nivel de servicio "C": Se considera como un flujo estable, con maniobras restringidas para seleccionar velocidades, el nivel de comodidad disminuye, pues se encuentra afectada por la presencia de otros vehículos.

Nivel de servicio "D": La circulación es de densidad elevada, sin embargo, es estable. La libertad para seleccionar velocidades y realizar maniobras quedan seriamente restringidas, ocasionando un nivel de comodidad bajo tanto para el conductor como para el peatón.

Nivel de servicio "E": en este nivel, el funcionamiento se encuentra o está llegando al límite de su capacidad. Los niveles de comodidad son muy bajos, ya que su velocidad se ve reducida, generando frustración en los conductores o peatones. Teniendo así una circulación normalmente inestable, debido a que leves perturbaciones en el tránsito pueden producir colapsos.

Nivel de servicio "F": corresponde a los flujos forzados, excediendo la cantidad de flujo que pueden pasar por un punto o calzada. En este nivel se forman colas por la existencia de paradas considerándose con una circulación extremadamente inestables.

Entendiéndose que el nivel de servicio "A" es el mejor y el nivel de servicio "F" es el más inconveniente, por lo tanto el nivel de servicio "E" es aquel que determina la capacidad de la vía. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

El (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000) ha establecido medidas de eficacia que se describen a continuación para el nivel de servicio:

Tabla 8-2: Medidas de eficacia principales para el nivel de servicio

Tipo de estructura	Medida de eficacia
Carretera de dos carriles	Velocidad media de recorrido (km/h)
	Demora en tiempo de seguimiento (porcentaje)

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

El (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000) menciona dos clases de carreteras convencionales de calzada única con dos carriles:

Clase I: son las carreteras que tienen una función principal de movilidad, como las que forman parte de una red principal.

Clase II: comprende las carreteras cuya función es la accesibilidad como las carreteras que forman parte de las redes locales.

Sobre la carretera clase I, la movilidad de eficiencia es máxima, y los niveles de servicio está definido en términos de porcentajes tiempo gastado en seguimiento (% de demora en tiempo) y el promedio de la velocidad de recorrido o velocidad media de recorrido (ATS). Sobre la carretera de clase II la movilidad es menos critica, y los niveles de servicio están definidos solo en términos del porcentaje del tiempo gastado en seguimiento (% de demora en tiempo), sin considerar la velocidad promedio de recorrido. Los conductores podrán tolerar altos niveles de porcentaje de demora en tiempo sobre una vía de clase II que sobre una vía de una clase I, porque las vías de la clase II usualmente sirven para viajes cortos y diferentes propósitos de viaje. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

En base a lo mencionado anteriormente y para el cálculo del nivel de servicio es necesario conocer algunos conceptos:

Velocidad promedio de recorrido ($\boldsymbol{ATS}$): Es estimada desde la velocidad de flujo libre estimada (FFS), la demanda de tasa de flujo, y un factor de ajuste para el porcentaje de zonas de no adelantamiento. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000) La misma se representa con la siguiente ecuación:

$$ATS = FFS - 0.0125v_p - f_{np} \qquad (Ec. 14)$$

Donde:

$FFS =$ Velocidad a flujo libre estimada (km/h).

$ATS =$ Velocidad Promedio de Recorrido para ambas direcciones de trayecto combinado (km/h).

$f_{np} =$ Porcentaje de ajuste para las zonas de no adelantamiento (ver tabla 13-2).

$v_p =$ La tasa de flujo de equivalencia de vehículo liviano para un periodo pico de 15 min. (veh/h).

Para la ecuación 14 es necesario detallar las siguientes definiciones con sus tablas y ecuaciones:

Velocidad a flujo libre estimada ($\boldsymbol{FFS}$): La FFS es aquella velocidad media de un vehículo si este no es interrumpido o influenciado por algún otro usuario. La FFS puede ser determinada con mediciones de campo o estimando a partir de la base de velocidad de flujo libre $BFFS$.

La FFS medida en campo debe realizarse bajo condiciones de flujo libre, o sea cuando la intensidad vehicular es menor a 200 veh/h y cuando la FFS es estimada en base a $BFFS$ se la debe modificar para reflejar características del tráfico y geometría de la vía en función del ancho de carril y berma. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Tasa de flujo ($\boldsymbol{V_p}$): Se basa en conteos de tráfico o en estimaciones, se llega a la tasa de flujo de vehículos livianos equivalente, usado en los análisis de niveles de servicio. Estos ajustes son el PHF, el factor de ajuste por pendiente f_G, el factor de ajuste de vehículo pesado f_{HV}. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Estos ajustes son aplicados de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$v_p = \frac{V}{FHMD \times f_G \times f_{HV}} \qquad (Ec. 15)$$

Donde:

$v_p =$ Tasa de flujo equivalente en vehículos livianos para el periodo pico de 15 min. (veh/h).

$V =$ Demanda de volumen para una hora pico completa. (veh/h).

$FHMD =$Factor horario de máxima demanda.

$f_G =$ Factor de ajuste por pendiente.

$f_{HV} =$ Factor de ajuste por vehículos pesados.

Factor de ajuste por pendiente ($\boldsymbol{f_G}$): tiene en cuenta el efecto del terreno sobre las velocidades de los vehículos y el porcentaje de tiempo de seguimiento atrás de un vehículo, aún si no hay vehículos pesados presentes.

Los valores del f_G son listados (ver tabla 10-2) para un estimativo de velocidades de recorrido promedio y para estimativos de porcentaje de tiempo de seguimiento (ver tabla 9-2). (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Tabla 9-2: Factor de ajuste por pendiente f_G, para determinar porcentaje de tiempo de seguimiento en segmentos en dos sentidos y segmentos direccionales

Intensidad Horaria (Veh/h)	Tipo de terreno	
	Plano	Montañoso
0 – 600	1.00	0.77
> 600 – 1200	1.00	0.94
> 1200	1.00	1.00

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 10-2: Factor de ajuste por pendiente f_G, para determinar velocidades en segmentos en dos sentidos y segmentos direccionales

Intensidad Horaria (Veh/h)	Tipo de terreno	
	Plano	Montañoso
0 – 600	1.00	0.71
> 600 – 1200	1.00	0.93
> 1200	1.00	0.99

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Ajuste por vehículos pesados (f_{HV}): La presencia de vehículos pesados en el tráfico disminuye la FFS, es por ese motivo que el volumen de tráfico debe ser ajustado para una tasa de flujo que es equivalente expresada en vehículos livianos por hora, este ajuste se realiza usando el factor f_{HV}. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Los equivalentes de los vehículos livianos para segmentos extendidos de dos sentidos, son determinados para las velocidades estimadas (ver tabla 11-2) y también para el porcentaje estimado tiempo de seguimiento (ver tabla 12-2). Donde el terreno de segmento de dos sentidos extenso debe ser categorizado o clasificado como terreno plano o terreno montañoso. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Tabla 11-2: Equivalencias de vehículos livianos para pesados y recreacionales para determinar velocidades en segmentos en dos sentidos y segmentos direccionales

Tipo de vehículo	Intensidad Horaria (Veh/h)	Tipo de terreno	
		Plano	Montañoso
Camiones, ET	0 – 600	1.7	2.5
	> 600 - 1,200	1.2	1.9
	> 1,200	1.1	1.5
Vehículos de recreo, ER	0 – 600	1.0	1.1
	> 600 - 1,200	1.0	1.1
	> 1,200	1.0	1.1

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 12-2: Equivalencias de vehículos livianos para pesados y recreacionales para determinar tiempos de seguimiento en segmentos en dos sentidos y segmentos direccionales

Tipo de vehículo	Intensidad Horaria (Veh/h)	Tipo de terreno	
		Plano	Montañoso
Camiones, ET	0 – 600	1.1	1.8
	> 600 - 1,200	1.1	1.5
	> 1,200	1.0	1.0
Vehículos de recreo, ER	0 – 600	1.0	1.0
	> 600 - 1,200	1.0	1.0
	> 1,200	1.0	1.0

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Factor de ajuste de vehículos pesados (f_{HV}): Una vez que los valores de E_T y E_R han sido determinados, el ajuste del factor para vehículos pesados (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000) es calculado usando la siguiente ecuación:

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)} \qquad (Ec. 16)$$

Donde:

P_T = Proporción de vehículos pesados en el tráfico, expresado en decimal.

P_R = Proporción de vehículos de recreación en el tráfico, expresado como un decimal.

E_T = Equivalencia de vehículos por vehículos pesados, (ver tablas 11-2 y 12-2).

E_R = Equivalencia de vehículos por vehículos de recreación, (ver tablas 11-2 y 12-2).

Porcentaje de zonas de no rebasamiento: Las zonas de no rebasamiento son los lugares donde los vehículos no pueden efectuar maniobras de adelantamiento. Estas zonas son los tramos de longitud de curva y en ningún momento se podrá rebasar en una curva. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Para determinar el porcentaje de zonas de no rebasamiento se utiliza la siguiente ecuación:

$$\%ZNR = \frac{L_{TL} - L_R}{L_{TL}} * 100 \qquad (Ec. 17)$$

Donde:

$\% \, ZNR =$ Es el porcentaje de zonas de no rebasamiento, expresado en porcentaje y es la longitud del tramo de estudio.

$L_R =$ Es la longitud de zonas de rebasamiento (tramos rectos de vía), expresada en metros.

$L_{TL} =$ Es la longitud total de la vía, medida en metros.

Tabla 13-2: Ajuste $(\boldsymbol{f_{np}})$ por el efecto de zonas de no rebasamiento sobre la velocidad en segmentos en dos sentidos

Intensidad Horaria (Veh/h)	Reducción en la velocidad de viaje promedio (km/h)					
	Zonas de no rebasamiento (%)					
	0	20	40	60	80	100
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
200	0.0	1.0	2.3	3.8	4.2	5.6
400	0.0	2.7	4.3	5.7	6.3	7.3
600	0.0	2.5	3.8	4.9	5.5	6.2
800	0.0	2.2	3.1	3.9	4.3	4.9
1000	0.0	1.8	2.5	3.2	3.6	4.2
1200	0.0	1.3	2.0	2.6	3.0	3.4
1400	0.0	0.9	1.4	1.9	2.3	2.7
1600	0.0	0.9	1.3	1.7	2.1	2.4
1800	0.0	0.8	1.1	1.6	1.8	2.1
2000	0.0	0.8	1.0	1.4	1.6	1.8
2200	0.0	0.8	1.0	1.4	1.5	1.7
2400	0.0	0.8	1.0	1.3	1.5	1.7
2600	0.0	0.8	1.0	1.3	1.4	1.6
2800	0.0	0.8	1.0	1.2	1.3	1.4
3000	0.0	0.8	0.9	1.1	1.1	1.3
3200	0.0	0.8	0.9	1.0	1.0	1.1

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Porcentaje de demoras en tiempo de seguimiento $(\boldsymbol{PTSF})$: Es estimado desde la tasa de demanda de flujo, la distribución de tráfico direccional y el porcentaje de zonas de no rebasamiento. El $PTSF$ es entonces estimado usando la ecuación 18. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Los valores apropiados del $BPTSF$ pueden ser determinados con la siguiente ecuación:

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np} \qquad (Ec. 18)$$

Dónde:

$PTSF =$ Porcentaje de demora en tiempo.

$BPTSF =$ Base de $PTSF$ para ambas direcciones de recorrido combinado (ver ecuación 19).

$f_{d/np} =$ Ajuste para el efecto combinado de la distribución direccional del tráfico y el porcentaje de zonas de no rebasamiento sobre el $PTSF$ (ver tabla 14-2).

$v_p =$ La tasa de flujo de equivalencia de vehículo liviano para un periodo pico de 15 min (veh/h).

$$BPTSF = 100(1 - e^{-0.000879 v_p}) \qquad (Ec. 19)$$

Finalmente, en la determinación de los niveles de servicios se compara la tasa de flujo de equivalencia de vehículo liviano v_p para la capacidad de dos sentidos de $3200\ veh/h$. Si v_p es mayor que la capacidad, resulta que la carretera está sobresaturada es decir con un nivel de servicio F.

Del mismo modo, si la demanda de la tasa de flujo en cada dirección del recorrido y por cada sentido de circulación es mayor que 1700 veh/h, entonces la carretera está sobresaturada y nivel de servicio también será F. (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Tabla 14-2: Ajuste $(f_{d/np})$ por el efecto combinado de la distribución de tráfico y el % de zonas de no rebasamiento en el porcentaje de demora en tiempo sobre segmentos en dos sentidos

Intensidad (Veh/h)	Porcentaje de tiempo de seguimiento (%)					
	Zonas de no rebasamiento (%)					
	0	20	40	60	80	100
Reparto por sentidos = 50/50						
≤ 200	0.0	10.1	17.2	20.2	21.0	21.8
400	0.0	12.4	19	22.7	23.8	24.8
600	0.0	11.2	16.0	18.7	19.7	20.5
800	0.0	9.0	12.3	14.1	14.5	15.4
1400	0.0	3.6	5.5	6.7	7.3	7.9
2000	0.0	1.8	2.9	3.7	4.1	4.4
2600	0.0	1.1	1.6	2.0	2.3	2.4
3200	0.0	0.7	0.9	1.1	1.2	1.4
Reparto por sentidos = 60/40						
≤ 200	0.0	11.8	17.2	22.5	23.1	23.7
400	0.0	11.7	16.2	20.7	21.5	22.2
600	0.0	11.5	15.2	18.9	19.8	20.7
800	0.0	7.6	10.3	13.0	13.7	14.4
1400	0.0	3.7	5.4	7.1	7.5	8.1
2000	0.0	2.3	3.4	3.6	4.0	4.3
≥ 2600	0.0	0.9	1.4	1.9	2.1	2.2
Reparto por sentidos = 70/30						
≤ 200	2.8	13.4	19.1	24.8	25.2	25.5
400	1.1	12.5	17.3	22.0	22.6	23.2
600	0.0	11.6	15.4	19.1	20.0	20.9
800	0.0	7.7	10.5	13.3	14.0	14.6
1400	0.0	3.8	5.6	7.4	7.9	8.3
≥ 2000	0.0	1.4	4.9	3.5	3.9	4.2
Reparto por sentidos = 80/20						
≤ 200	5.1	17.5	24.3	31.0	31.3	31.6
400	2.5	15.8	21.5	27.1	27.6	28.0
600	0.0	14.0	18.6	23.2	23.9	24.5
800	0.0	9.3	12.7	16.0	16.5	17.0
1400	0.0	4.6	6.7	8.7	9.1	9.5
≥ 2000	0.0	2.4	3.4	4.5	4.7	4.9
Reparto por sentidos = 90/10						
≤ 200	5.6	21.6	29.4	37.2	37.4	37.6
400	2.4	19.0	25.6	32.2	32.5	32.8
600	0.0	16.3	21.8	27.2	27.6	28
800	0.0	10.9	14.8	18.6	19	19.4
≥ 1400	0.0	5.5	7.8	10.0	10.4	10.7

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 15-2: Criterios para carreteras de dos carriles de clase I

LOS	Velocidad promedio de viaje (km/h)	Porcentaje de tiempo de seguimiento
A	> 90	> 35
B	> 80 ≤ 90	> 35 ≤ 50
C	> 70 ≤ 80	> 50 ≤ 65
D	> 60 ≤ 70	> 65 ≤ 80
E	> 60	> 80

Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

2.3 Marco Legal

2.3.1 *Constitución de la República del Ecuador 2008*

En cuanto a las competencias en materia de control de tránsito y construcción de vías, la Constitución de la República, en el CAPÍTULO CUARTO, Régimen de competencias contempla las siguientes disposiciones, que se transcriben a continuación:

> Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:
>
> 3. … Planificar, construir y mantener la vialidad urbana…
> 6. … Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte público dentro de su territorio cantonal…

Como norma suprema dentro del ordenamiento jurídico ecuatoriano, los gobiernos Autónomos deben planificar, regular y controlar el tránsito dentro de sus circunscripciones territoriales, para beneficio de sus habitantes especialmente en lo relativo a garantizar la movilidad dentro del territorio ecuatoriano.

2.3.2 *Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización*

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD (2010) detalla las siguientes normas que regulan las competencias de los gobiernos autónomos descentralizados:

> Art. 55.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley:

c) … Planificar, construir y mantener la vialidad urbana; …
f) … Planificar, regular y controlar el tránsito y el transporte terrestre dentro de su circunscripción cantonal; …

La planificación, regulación y control del tránsito y transporte terrestre son algunas de las principales competencias exclusivas que tienen los gobiernos autónomos descentralizados en su aplicación dentro de su circunscripción cantonal.

2.3.3 *Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial*

De acuerdo a la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial (LOTTTSV), define el uso de vía como:

> Art. 7.- Las vías de circulación terrestre del país son bienes nacionales de uso público, y quedan abiertas al tránsito nacional e internacional de peatones y vehículos motorizados y no motorizados, de conformidad con la Ley, sus reglamentos e instrumentos internacionales vigentes. En materia de transporte terrestre y tránsito, el Estado garantiza la libre movilidad de personas, vehículos y bienes, bajo normas y condiciones de seguridad vial y observancia de las disposiciones de circulación vial.

Así mismo la Ley Orgánica de Transporte Terrestre, Tránsito y Seguridad Vial menciona que las vías de circulación del país son de uso público al tránsito de peatones y vehículos motorizados y no motorizados de esta forma el Estado garantiza la libre movilidad de los mismos, incluido los bienes, bajo condiciones de seguridad y circulación vial.

2.4 Idea a Defender

Con la elaboración del presente estudio de tráfico, se mejorará el tránsito en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, y de esta manera satisfacer las necesidades de movilidad en la población.

2.5 Variables

- **Variable Independiente**

Estudio de tráfico

- **Variable Dependiente**

Mejorar la movilidad

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Modalidad de la Investigación

Para este trabajo se utilizará la modalidad de la investigación cuantitativa, la cual permite recabar información que puede ser medida, recopilando datos del volumen vehicular, así como también utilizará la modalidad de la investigación cualitativa la cual permitirá obtener la capacidad y nivel de servicio en la vía E35. (Ackerman & Com, 2013)

3.2 Tipos de Investigación

Según la autora Baena Paz (2014) varios tipos de investigación se aplicarán en el presente trabajo de estudio, los mismos que se muestran a continuación:

Investigación Descriptiva. - Con esta investigación se procederá a un mejor entendimiento del tema a tratar, ya que se conocerá de manera eficaz el diagnóstico y la forma de operar en el estudio de tráfico en relación a la capacidad y niveles de servicio, caso vía Panamericana E35 del cantón Cañar.

Investigación de Campo. - Se realiza en el lugar de los hechos donde acontece el fenómeno. En este tipo de investigación se determina con los métodos y técnicas e instrumentos para alcanzar el objetivo requerido.

Se utilizará este tipo de investigación para diagnosticar la situación actual del tráfico que existe en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, y el aporte del resultado obtenido para la planificación del estudio de tráfico, por lo tanto, se procederá aplicar los instrumentos de investigación donde se pondrá en manifiesto el contacto directo con dicho fenómeno, así obteniendo información de fuente primaria.

Investigación Exploratoria. - Ayuda a obtener información desconocida para una investigación completa de acuerdo algún contexto generado.

Esta investigación se realizará en los estudios de campo, es decir en la recopilación de información para analizar la situación actual del tráfico y como este incide en la movilidad de la vía Panamericana E35 del cantón Cañar.

Investigación Documental y Bibliográfica. - Es la primera etapa del proceso investigativo que proporciona el conocimiento de las investigaciones ya existentes, de un modo sistemático, a través de una amplia búsqueda de: información, conocimientos y técnicas sobre una cuestión determinada.

Este tipo de investigación se abarca en recolectar la información o realizar investigación en libros, revistas, periódicos, informes etc. Para cumplir o solucionar los problemas de la planificación del estudio de tráfico.

Con este tipo de investigación se procederá a revisar toda la documentación existente que relacione de manera directa o indirecta con el tema propuesto, donde se podrá adquirir conocimientos necesarios para entender de mejor manera los temas puntuales que intervengan en el desarrollo del estudio.

3.3 Población y muestra

La fuente primordial de información para el avance de la investigación es la observación directa en los vehículos que circulan en la vía Panamericana E35, en sentido Norte - Sur y Sur - Norte, al ingreso y salida del cantón Cañar, tomando datos como características geométricas, volúmenes de tráfico para cada tipo de vehículos en la vía analizarse.

3.4 Métodos, técnicas e instrumentos

3.4.1 *Métodos*

En la presente investigación se emplearán los siguientes métodos:

Científico. - A través del método científico se podrá recopilar diferentes fundamentos teóricos que serán necesarios para disponer de un cronograma estructurado para la realización del proyecto con un método de sustento científico que establezca un orden lógico. (Navarro Chávez, 2014)

Inductivo - Deductivo. - Mediante el método deductivo se podrá analizar la problemática que ha generado la falta de planificación en el cantón Cañar y establecer los problemas puntuales que se han ido produciendo en diferentes puntos de la vía panamericana E35; mediante el método inductivo se podrá enfocar en los problemas pequeños para analizar de forma general como afecta a la ciudad en forma general. (Navarro Chávez, 2014)

Observación. - Permite visualizar datos lo más real posible, por parte de los observadores. (Yuni, J; Urbano, C, 2014)

Mediante este método se podrá cuantificar el aforo vehicular en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar.

3.4.2 *Técnicas*

La observación. - Se puede utilizar como una técnica de investigación que permite al investigador obtener una mayor cantidad de datos, siendo un acto consciente que selecciona una zona de la realidad para ver algo. (Yuni, J; Urbano, C, 2014)

Es una técnica de recolección de información que consiste en la inspección y estudio de cuantos vehículos pasan en la realidad por la vía Panamericana E35 del cantón Cañar mediante el empleo de los sentidos.

3.4.3 *Instrumentos*

Formulario de Conteos Manuales. - Corresponde a la constatación física del conteo vehicular para obtener información acerca de cuantos vehículos y que tipos transitan en la vía Panamericana E35. (Hoel, A. & Garber, J., 2005)

3.5 Resultados

3.5.1 *Conteos vehiculares manuales*

El conteo manual se realizó, con una previa capacitación al personal de apoyo, dando a conocer el objetivo del estudio, indicándoles la clasificación según el tipo de vehículo y número de ejes, también enseñándoles a llenar correctamente el formulario manual vehicular en la que se registran el número de vehículos por cada intervalo de tiempo.

Para iniciar con la medición vehicular manual fue preciso realizar un recorrido por el área de influencia de la vía Panamericana E35, con el propósito de fijar el lugar en donde se colocarían las estaciones de conteo, en base a dicho recorrido se determinó un total de cuatro estaciones como se indica en la siguiente tabla.

Tabla 1-3: Ubicación de las Estaciones de Conteo Vehicular Manual

N° de Estación	Ubicación	Coordenadas UTM	
		X	Y
1	Al Norte de la vía Panamericana E35, sentido Norte – Sur	730602	9719652
2	Al Norte de la vía Panamericana E35, sentido Sur – Norte	730595	9719648
3	Al Sur de la vía Panamericana E35, sentido Norte – Sur	729860	9715691
4	Al Sur de la vía Panamericana E35, sentido Sur – Norte	729862	9715701

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

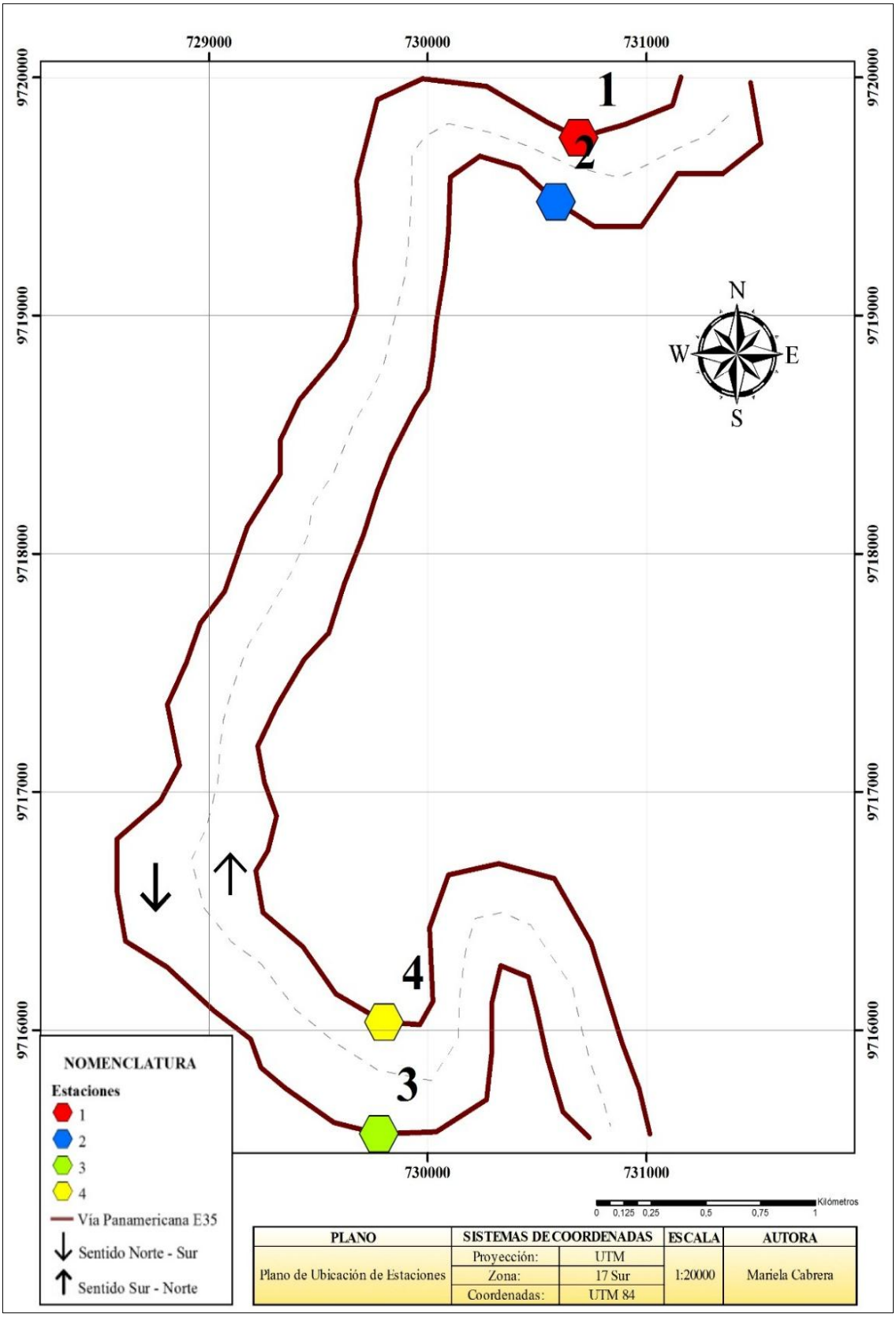


Ilustración 1-3: Ubicación de las Estaciones del conteo vehicular manual
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

El conteo vehicular manual se desarrolló en base a los siguientes aspectos:

Fecha de ejecución. - Los conteos vehiculares fueron realizados los días miércoles 05, viernes 07 y domingo 09 de diciembre de 2018, durante 12 horas continuas del día (de 06h00 a 18h00), en intervalos de tiempo de 15 minutos.

Materiales y logística. - El material necesario para el trabajo de campo que utilizó el personal en los conteos vehiculares manuales fueron:

- Tableros
- Formularios de conteo vehicular.
- Lápices.
- Cronómetros.
- Chalecos reflectivos.

Personal: Estuvo conformado por un aforador en cada estación de conteo vehicular y a su vez estuvieron inspeccionados por personal debidamente preparado.

Metodología de trabajo. - Se utilizó el formulario de registro vehicular adjunto con el proceso siguiente:

- El registro de conteo vehicular se lo realizó acumulando el volumen de tráfico cada 15 minutos para cada tipo de vehículo.
- Los valores obtenidos fueron utilizados para realizar la sumatoria del total de vehículos que pasaron por la vía Panamericana E35 en cada intervalo de hora.
- El conteo vehicular se realizó haciendo una clasificación de los vehículos en: livianos, buses, camiones (de 2, 3 o más ejes), según el detalle que consta en el formulario que se encuentra en el Anexo A.

Los registros de los conteos vehiculares se encuentran desde el Anexo B hasta el Anexo M. Luego de haber realizado el conteo vehicular en cada una de las estaciones mencionadas, se realizó el promedio entre las estaciones en sentido Norte - Sur (Estación 1 y 3) y de igual manera se realizó el promedio entre las estaciones en sentido Sur - Norte (Estaciones 2 y 4) con el fin de obtener una mayor precisión de volúmenes que transitan en ambos sentidos de la vía Panamericana E35 del cantón Cañar.

Con estos promedios se tiene dos Estaciones finales para el estudio o puntos de conteo, en la vía Panamericana E35 en sentido (Norte – Sur) denominada la Estación A, y la otra estación de la misma vía, pero en sentido contrario (Sur – Norte) denominada la Estación B.

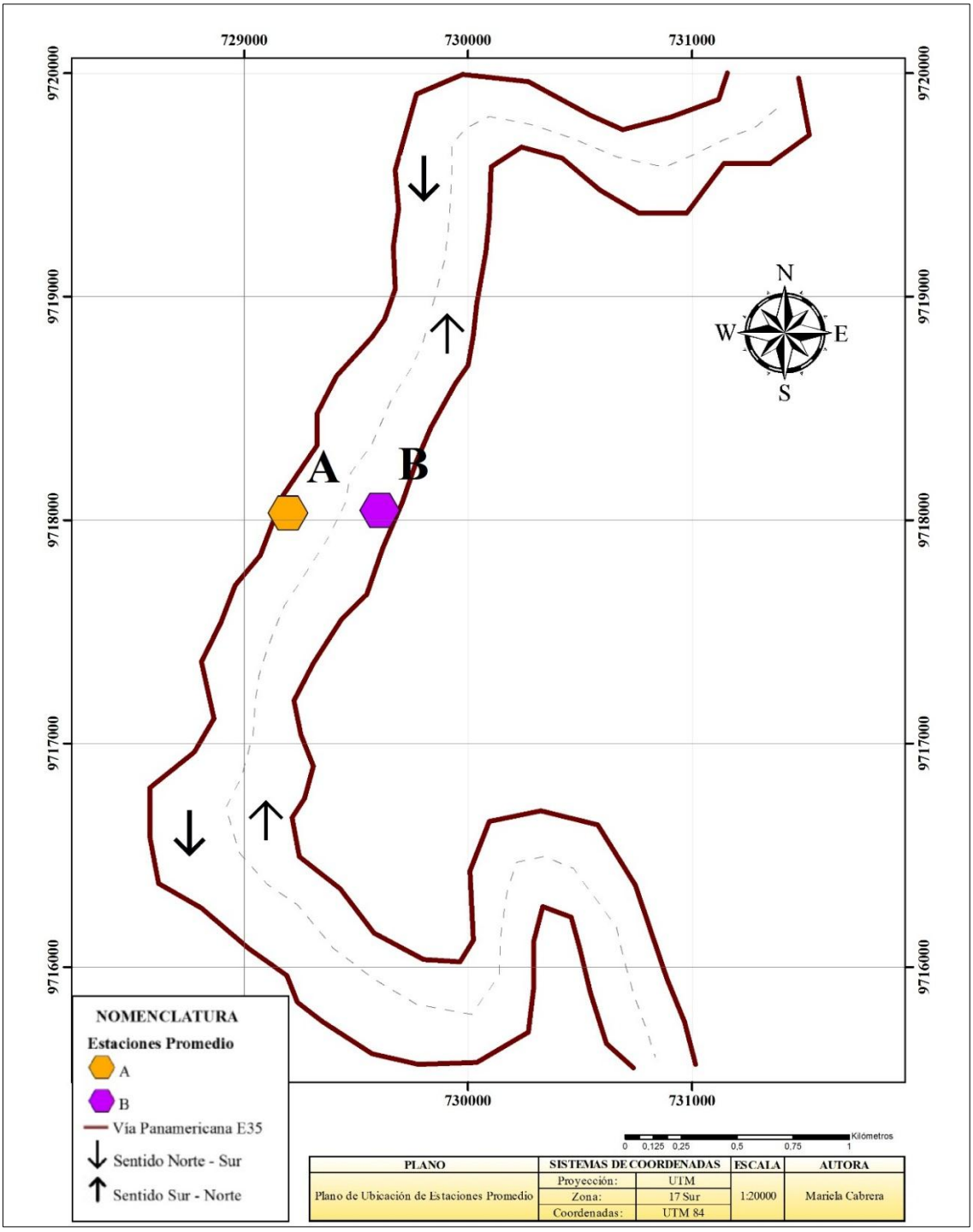


Ilustración 2-3: Estaciones promedio de la vía Panamericana E35
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Los valores de los conteos vehiculares de las estaciones promedios A y B, se muestran en las siguientes tablas:

Tabla 2-3: Volumen vehicular – Estación A, miércoles 05 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	A

HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	14	9	1	6	1	15	1	0	0	4	0	0	0	7	0	0	58	241
	06:15 - 06:30	0	19	8	2	4	0	15	4	0	0	0	0	0	0	7	0	0	59	
	06:30 - 06:45	1	13	18	2	7	0	12	5	0	0	0	0	0	0	5	0	0	63	
	06:45 - 07:00	0	22	12	2	4	0	7	3	1	0	2	0	0	0	8	0	0	61	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	1	37	27	0	8	0	11	4	0	0	2	0	0	1	6	0	0	97	357
	07:15 - 07:30	2	29	30	3	7	0	17	3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	98	
	07:30 - 07:45	1	25	27	2	7	0	16	2	0	0	0	0	0	0	6	0	0	86	
	07:45 - 08:00	3	25	19	1	6	0	13	4	0	0	3	0	0	0	2	0	0	76	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	4	27	21	2	6	0	13	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	78	289
	08:15 - 08:30	2	23	28	2	4	1	12	2	0	0	1	0	0	1	5	0	0	81	
	08:30 - 08:45	0	24	18	1	7	0	14	2	0	0	1	0	0	0	4	0	0	71	
	08:45 - 09:00	1	15	18	2	5	0	11	2	0	0	1	0	0	1	3	0	0	59	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	2	18	23	2	4	0	8	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	62	240
	09:15 - 09:30	1	22	19	0	6	0	7	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	59	
	09:30 - 09:45	1	19	17	2	6	0	10	1	1	0	1	0	0	0	5	0	0	63	
	09:45 - 10:00	0	12	24	1	7	0	7	2	0	0	0	0	0	1	2	0	0	56	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	17	25	1	4	0	8	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	58	238
	10:15 - 10:30	1	17	22	2	4	0	8	2	0	0	2	0	0	0	2	0	0	60	
	10:30 - 10:45	1	14	19	1	4	0	12	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	56	
	10:45 - 11:00	2	18	27	3	4	0	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	64	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	12	20	1	4	0	5	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	47	212
	11:15 - 11:30	1	14	17	1	5	0	7	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	48	
	11:30 - 11:45	3	24	21	0	3	0	4	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	60	
	11:45 - 12:00	3	17	19	1	5	0	7	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	57	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	2	12	23	1	3	0	6	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	50	241
	12:15 - 12:30	1	20	27	1	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	
	12:30 - 12:45	2	24	21	2	5	0	11	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	67	
	12:45 - 13:00	1	24	25	1	7	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	67	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	1	23	24	3	2	0	6	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	62	251
	13:15 - 13:30	0	18	17	2	6	0	7	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	55	
	13:30 - 13:45	2	27	17	2	7	0	12	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	72	
	13:45 - 14:00	0	27	16	1	4	0	10	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	62	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	1	26	22	2	4	0	12	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	71	259
	14:15 - 14:30	1	24	19	2	3	0	12	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
	14:30 - 14:45	1	20	25	2	4	0	7	3	0	0	0	1	0	0	3	0	0	66	
	14:45 - 15:00	0	21	15	2	6	0	6	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	55	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	33	18	2	4	0	7	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	73	290
	15:15 - 15:30	1	23	25	3	4	0	9	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	70	
	15:30 - 15:45	1	20	25	2	5	0	11	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	70	
	15:45 - 16:00	1	32	18	3	4	0	12	2	0	0	0	1	0	0	4	0	0	77	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	33	26	2	6	0	10	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	83	285
	16:15 - 16:30	1	29	16	2	5	0	6	1	0	0	1	1	0	0	2	0	0	64	
	16:30 - 16:45	1	26	19	1	4	0	6	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	63	
	16:45 - 17:00	0	32	23	1	3	0	13	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	75	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	44	26	3	6	0	13	4	0	0	0	1	0	0	2	0	0	100	363
	17:15 - 17:30	1	27	26	1	6	1	8	3	0	0	1	1	0	0	4	0	0	79	
	17:30 - 17:45	1	33	30	2	3	0	14	3	0	0	1	1	0	0	3	0	0	91	
	17:45 - 18:00	1	34	32	4	4	0	14	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	93	
TOTAL		55	1109	1023	82	236	3	471	100	2	0	27	9	0	7	142	0	0	3266	3266

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 3-3: Volumen vehicular - Estación B, miércoles 05 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR EN SENTIDO SUR - NORTE DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	B

HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	1	8	7	1	2	0	7	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	30	150
	06:15 - 06:30	1	8	8	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	28	
	06:30 - 06:45	0	10	14	3	2	0	6	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	40	
	06:45 - 07:00	1	22	15	4	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	52	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	27	25	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	64	291
	07:15 - 07:30	3	28	36	2	4	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	82	
	07:30 - 07:45	2	29	22	3	5	0	6	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	71	
	07:45 - 08:00	7	28	24	1	4	0	7	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	74	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	2	29	20	1	5	0	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	64	247
	08:15 - 08:30	1	25	21	2	3	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	
	08:30 - 08:45	1	19	20	2	5	0	6	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	60	
	08:45 - 09:00	1	20	23	1	4	0	9	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	62	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	1	19	23	1	4	0	12	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	65	250
	09:15 - 09:30	3	21	30	1	5	1	10	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	73	
	09:30 - 09:45	0	22	16	1	5	0	5	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	53	
	09:45 - 10:00	2	21	22	1	4	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	59	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	19	18	1	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	54	255
	10:15 - 10:30	1	19	20	4	6	0	13	1	0	0	1	0	0	0	5	0	0	70	
	10:30 - 10:45	2	21	24	2	6	0	9	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	70	
	10:45 - 11:00	1	18	21	1	4	0	13	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	61	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	22	22	3	4	0	15	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	70	255
	11:15 - 11:30	1	22	21	2	5	0	12	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	68	
	11:30 - 11:45	0	20	16	0	5	0	10	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	56	
	11:45 - 12:00	1	16	20	1	10	0	8	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	61	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	22	25	1	4	0	12	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	71	264
	12:15 - 12:30	2	17	20	1	5	0	11	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	62	
	12:30 - 12:45	0	19	23	0	7	0	13	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	68	
	12:45 - 13:00	0	18	17	1	4	0	13	2	0	0	1	0	0	0	7	0	0	63	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	1	17	21	1	5	0	14	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	63	243
	13:15 - 13:30	1	16	13	2	5	0	14	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	55	
	13:30 - 13:45	0	15	19	4	9	0	11	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	63	
	13:45 - 14:00	1	22	16	1	3	0	13	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	62	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	1	26	19	1	4	0	11	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	71	270
	14:15 - 14:30	1	26	15	3	6	0	10	3	0	0	1	0	0	0	4	0	0	69	
	14:30 - 14:45	2	17	22	1	4	0	7	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	60	
	14:45 - 15:00	1	16	23	1	7	0	13	2	0	0	1	1	0	0	5	0	0	70	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	21	27	1	5	0	11	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	71	262
	15:15 - 15:30	2	23	18	1	4	0	11	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	65	
	15:30 - 15:45	0	14	17	2	5	0	7	1	0	0	1	0	0	0	3	0	0	50	
	15:45 - 16:00	1	26	22	1	2	0	17	2	0	0	1	0	0	0	4	0	0	76	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	20	22	1	6	0	8	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	62	206
	16:15 - 16:30	1	13	15	1	4	0	7	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	43	
	16:30 - 16:45	1	16	21	0	6	0	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	54	
	16:45 - 17:00	0	16	12	1	3	0	10	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	47	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	0	18	24	0	6	0	11	2	1	0	1	1	0	0	4	0	0	68	272
	17:15 - 17:30	1	28	19	3	4	0	14	3	0	0	1	0	0	0	5	0	0	78	
	17:30 - 17:45	1	22	26	3	3	1	10	3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	76	
	17:45 - 18:00	1	17	18	1	4	0	5	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	50	
TOTAL		54	958	962	73	222	2	457	72	3	0	21	5	0	2	134	0	0	2965	2965

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 4-3: Volumen vehicular – Estación A, viernes 07 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	A

HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	1	15	8	1	8	0	18	2	0	0	1	2	0	1	4	0	0	61	262
	06:15 - 06:30	0	19	8	1	6	0	18	4	0	0	2	1	0	0	4	0	0	63	
	06:30 - 06:45	0	15	13	0	6	0	16	3	0	0	0	1	0	0	8	0	0	62	
	06:45 - 07:00	1	23	18	1	5	1	18	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	76	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	29	21	1	8	0	17	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	82	353
	07:15 - 07:30	1	35	24	1	8	0	14	1	0	0	0	1	0	1	6	0	0	92	
	07:30 - 07:45	3	28	25	0	6	0	14	2	0	0	0	0	0	0	8	0	0	86	
	07:45 - 08:00	2	38	31	0	6	0	9	1	0	0	0	1	0	1	4	0	0	93	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	2	35	30	1	4	0	16	3	0	0	0	1	0	0	6	0	0	98	298
	08:15 - 08:30	0	21	25	1	6	0	12	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	72	
	08:30 - 08:45	0	27	19	1	4	0	9	2	0	0	0	0	0	0	8	0	0	70	
	08:45 - 09:00	3	18	21	1	3	0	8	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	58	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	1	23	26	1	3	0	7	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	65	251
	09:15 - 09:30	0	13	14	0	4	0	13	1	0	0	0	0	0	0	7	0	0	52	
	09:30 - 09:45	2	30	25	0	5	0	11	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	79	
	09:45 - 10:00	1	19	18	2	4	0	7	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	55	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	26	29	1	5	0	11	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	79	295
	10:15 - 10:30	2	24	26	1	5	0	8	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	70	
	10:30 - 10:45	2	24	21	2	3	0	8	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	64	
	10:45 - 11:00	2	26	28	1	6	1	10	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	82	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	2	22	30	3	5	0	7	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	72	260
	11:15 - 11:30	1	21	26	1	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	61	
	11:30 - 11:45	1	23	21	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	62	
	11:45 - 12:00	2	20	25	0	4	0	10	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	65	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	2	23	32	2	5	0	9	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	77	295
	12:15 - 12:30	1	25	23	2	6	1	7	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	71	
	12:30 - 12:45	1	31	22	1	4	1	6	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	71	
	12:45 - 13:00	3	29	25	1	6	0	10	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	76	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	30	33	3	6	0	9	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	88	300
	13:15 - 13:30	1	19	25	1	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	60	
	13:30 - 13:45	1	33	25	1	4	0	7	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	75	
	13:45 - 14:00	1	32	29	1	7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	77	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	42	29	1	6	1	9	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	95	350
	14:15 - 14:30	1	35	26	2	6	1	8	1	0	0	1	0	0	0	3	0	0	84	
	14:30 - 14:45	1	33	26	2	5	0	14	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	84	
	14:45 - 15:00	2	29	36	2	4	0	9	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	87	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	36	37	1	5	0	9	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	92	349
	15:15 - 15:30	1	29	32	4	4	0	10	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	85	
	15:30 - 15:45	1	34	32	3	5	0	8	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	87	
	15:45 - 16:00	2	35	25	2	6	0	12	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	85	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	45	31	3	6	0	16	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	107	372
	16:15 - 16:30	1	41	23	2	6	0	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	84	
	16:30 - 16:45	1	37	27	1	4	0	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	82	
	16:45 - 17:00	1	44	33	3	4	0	10	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	99	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	2	46	29	2	4	0	11	2	0	0	0	0	0	2	3	0	0	101	349
	17:15 - 17:30	4	34	28	0	5	0	8	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	83	
	17:30 - 17:45	3	39	21	3	3	1	10	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	83	
	17:45 - 18:00	0	35	29	2	3	0	9	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	82	
TOTAL		64	1390	1210	66	241	7	498	76	1	0	4	8	0	9	160	0	0	3734	3734

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 5-3: Volumen vehicular – Estación B, viernes 07 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR EN SENTIDO SUR - NORTE DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	B

HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	1	8	7	1	2	0	7	1	0	0	1	0	0	1	4	0	0	33	195
	06:15 - 06:30	0	13	22	0	1	0	7	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	46	
	06:30 - 06:45	1	20	20	1	2	0	9	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	57	
	06:45 - 07:00	0	25	21	2	2	0	5	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	59	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	26	26	2	4	0	10	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	71	303
	07:15 - 07:30	1	29	25	1	6	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	69	
	07:30 - 07:45	1	39	22	1	3	0	6	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	75	
	07:45 - 08:00	7	40	24	3	4	0	5	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	88	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	3	25	21	3	5	0	8	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	69	264
	08:15 - 08:30	1	16	26	1	6	0	11	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	63	
	08:30 - 08:45	2	19	27	3	5	0	5	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	65	
	08:45 - 09:00	0	29	18	3	4	0	8	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	67	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	0	21	30	0	8	0	9	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	70	292
	09:15 - 09:30	1	29	26	1	3	0	7	1	0	0	0	1	0	1	3	0	0	73	
	09:30 - 09:45	2	30	25	1	6	0	9	1	0	0	1	1	0	0	4	0	0	80	
	09:45 - 10:00	2	22	24	0	5	0	11	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	69	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	22	32	0	6	0	15	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	79	297
	10:15 - 10:30	2	27	28	1	6	0	7	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	74	
	10:30 - 10:45	2	21	28	4	5	0	13	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	76	
	10:45 - 11:00	0	19	24	2	4	0	12	1	0	0	0	2	0	0	4	0	0	68	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	0	26	24	3	7	0	9	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	75	321
	11:15 - 11:30	1	28	23	2	4	0	16	1	0	0	0	2	0	1	1	0	0	79	
	11:30 - 11:45	1	26	28	2	7	1	15	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	84	
	11:45 - 12:00	2	24	28	3	7	0	13	0	0	0	1	1	0	1	3	0	0	83	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	0	25	25	1	6	0	13	2	0	0	0	1	0	1	3	0	0	77	282
	12:15 - 12:30	1	25	26	0	6	0	13	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	75	
	12:30 - 12:45	2	19	16	1	5	0	9	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	57	
	12:45 - 13:00	1	20	29	2	4	0	12	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	73	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	22	23	1	6	0	6	1	0	0	1	1	0	0	4	0	0	67	285
	13:15 - 13:30	1	21	21	1	4	0	11	2	0	0	1	0	0	1	3	0	0	66	
	13:30 - 13:45	1	21	23	1	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	62	
	13:45 - 14:00	0	32	32	1	5	0	9	0	1	0	2	1	0	1	6	0	0	90	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	26	28	1	5	0	11	1	0	0	0	1	0	0	5	0	0	78	315
	14:15 - 14:30	1	33	27	1	7	1	5	1	0	0	0	1	0	0	4	0	0	81	
	14:30 - 14:45	2	28	23	2	5	0	14	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0	79	
	14:45 - 15:00	1	25	31	1	6	0	10	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	77	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	3	34	20	1	5	0	9	1	0	0	1	1	0	1	3	0	0	79	287
	15:15 - 15:30	1	25	29	1	3	0	11	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	75	
	15:30 - 15:45	1	18	29	1	4	0	12	0	0	0	0	1	0	2	3	0	0	71	
	15:45 - 16:00	0	20	20	1	3	0	8	2	0	0	0	1	0	1	6	0	0	62	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	31	31	1	7	0	17	1	0	0	2	0	0	2	4	0	0	97	330
	16:15 - 16:30	1	30	28	3	4	0	10	2	0	0	2	0	0	1	2	0	0	83	
	16:30 - 16:45	1	30	20	2	6	1	7	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	72	
	16:45 - 17:00	0	34	25	1	5	0	8	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	78	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	3	28	19	1	5	0	8	2	0	0	0	1	0	0	3	0	0	70	301
	17:15 - 17:30	0	33	26	0	5	0	7	2	0	0	0	1	0	0	3	0	0	77	
	17:30 - 17:45	0	35	30	1	5	0	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	82	
	17:45 - 18:00	1	33	23	3	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	72	
TOTAL		55	1232	1183	69	231	3	455	41	3	0	20	21	0	25	134	0	0	3472	3472

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 6-3: Volumen vehicular – Estación A, domingo 09 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	A

HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	6	8	1	5	0	7	1	0	0	1	0	0	0	3	0	0	32	166
	06:15 - 06:30	1	13	8	2	8	0	7	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	43	
	06:30 - 06:45	1	10	13	1	5	0	6	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	40	
	06:45 - 07:00	0	15	18	2	5	0	7	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	51	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	23	15	1	5	0	8	5	0	0	0	0	0	1	5	0	0	63	271
	07:15 - 07:30	1	31	21	1	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	71	
	07:30 - 07:45	2	25	17	0	5	0	10	1	0	0	1	0	0	0	3	0	0	64	
	07:45 - 08:00	3	28	24	2	6	0	4	1	0	0	0	1	0	1	3	0	0	73	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	1	16	36	1	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	71	261
	08:15 - 08:30	1	17	28	1	7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	64	
	08:30 - 08:45	2	12	22	2	6	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	51	
	08:45 - 09:00	2	25	26	2	9	1	8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	75	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	1	16	28	1	5	0	7	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	60	268
	09:15 - 09:30	1	31	29	1	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	77	
	09:30 - 09:45	0	19	27	2	8	0	4	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	64	
	09:45 - 10:00	1	16	31	1	6	0	8	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	31	30	0	5	0	6	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	74	296
	10:15 - 10:30	4	20	32	1	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	69	
	10:30 - 10:45	3	28	31	0	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	73	
	10:45 - 11:00	2	30	33	0	6	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	80	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	29	38	3	5	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	81	292
	11:15 - 11:30	2	24	33	4	6	0	6	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	78	
	11:30 - 11:45	1	20	19	2	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	53	
	11:45 - 12:00	1	31	32	1	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	2	34	33	1	5	0	7	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	85	333
	12:15 - 12:30	1	36	31	1	5	0	9	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	87	
	12:30 - 12:45	0	32	34	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	80	
	12:45 - 13:00	2	28	36	1	5	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	81	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	1	25	30	2	4	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	69	319
	13:15 - 13:30	1	38	26	3	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	80	
	13:30 - 13:45	2	34	37	3	5	0	13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	96	
	13:45 - 14:00	0	33	28	1	4	0	5	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	74	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	1	28	37	1	6	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	80	317
	14:15 - 14:30	1	24	33	2	4	0	3	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	70	
	14:30 - 14:45	0	36	31	2	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	85	
	14:45 - 15:00	1	30	35	2	6	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	82	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	33	23	1	5	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	68	274
	15:15 - 15:30	1	36	20	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	68	
	15:30 - 15:45	2	31	27	2	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	
	15:45 - 16:00	0	30	23	1	5	0	5	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	67	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	40	27	3	5	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	83	317
	16:15 - 16:30	0	35	29	2	4	0	4	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	77	
	16:30 - 16:45	1	36	24	1	3	0	6	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	74	
	16:45 - 17:00	1	38	26	3	8	1	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	83	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	25	20	2	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	58	298
	17:15 - 17:30	0	42	27	2	3	0	7	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	84	
	17:30 - 17:45	0	41	25	1	2	0	6	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	78	
	17:45 - 18:00	0	40	26	1	4	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	78	
TOTAL		51	1321	1287	72	252	3	297	36	0	0	5	8	0	9	71	0	0	3412	3412

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 7-3: Volumen vehicular – Estación B, domingo 09 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR EN SENTIDO SUR - NORTE DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	B

HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	3	7	7	0	3	0	6	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	31	167
	06:15 - 06:30	0	14	15	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
	06:30 - 06:45	1	12	19	2	1	0	7	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	45	
	06:45 - 07:00	1	22	24	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	21	27	1	2	0	9	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	64	267
	07:15 - 07:30	1	18	26	1	4	0	8	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	60	
	07:30 - 07:45	1	23	27	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	
	07:45 - 08:00	3	26	34	2	3	0	8	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	79	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	1	25	20	1	3	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	59	262
	08:15 - 08:30	1	19	29	1	3	0	7	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	64	
	08:30 - 08:45	1	24	24	1	4	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	62	
	08:45 - 09:00	1	33	30	0	5	0	6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	77	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	3	33	32	2	6	0	4	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	84	337
	09:15 - 09:30	0	32	44	0	6	0	4	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	89	
	09:30 - 09:45	1	27	38	1	6	0	9	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	85	
	09:45 - 10:00	1	29	33	1	7	0	5	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	79	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	34	31	1	5	0	6	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	81	339
	10:15 - 10:30	1	35	29	1	6	0	7	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	81	
	10:30 - 10:45	1	38	38	1	7	1	11	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	101	
	10:45 - 11:00	2	28	31	1	4	0	8	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	76	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	43	23	3	3	0	8	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	83	345
	11:15 - 11:30	2	33	32	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	79	
	11:30 - 11:45	1	34	36	1	5	0	7	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	86	
	11:45 - 12:00	1	46	35	1	4	0	7	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	97	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	38	28	1	6	0	6	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	85	306
	12:15 - 12:30	1	42	32	2	6	0	8	0	0	0	1	0	0	1	3	0	0	96	
	12:30 - 12:45	1	28	28	0	2	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	64	
	12:45 - 13:00	1	24	28	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	61	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	26	29	1	5	0	5	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	71	316
	13:15 - 13:30	2	33	28	1	4	0	4	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	76	
	13:30 - 13:45	1	43	31	3	9	0	5	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	97	
	13:45 - 14:00	1	25	36	0	3	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	72	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	38	36	3	7	0	5	1	0	0	0	1	0	2	4	0	0	97	318
	14:15 - 14:30	1	31	27	3	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	76	
	14:30 - 14:45	1	29	36	0	5	0	3	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	78	
	14:45 - 15:00	2	21	30	2	4	0	5	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	30	26	1	5	0	5	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	71	253
	15:15 - 15:30	0	31	23	0	4	0	5	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	66	
	15:30 - 15:45	1	23	18	1	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	55	
	15:45 - 16:00	0	25	19	2	6	0	5	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	61	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	27	17	2	5	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	57	250
	16:15 - 16:30	1	27	30	1	5	0	11	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	78	
	16:30 - 16:45	1	24	19	1	2	0	3	1	0	0	0	0	0	2	2	0	0	55	
	16:45 - 17:00	1	22	24	1	3	0	5	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	60	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	20	17	1	3	0	3	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	49	256
	17:15 - 17:30	2	22	17	1	4	0	4	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	56	
	17:30 - 17:45	1	29	24	4	3	0	5	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	74	
	17:45 - 18:00	0	32	29	1	3	0	6	1	0	0	1	1	0	1	2	0	0	77	
TOTAL		52	1346	1316	56	202	1	284	39	1	0	7	11	0	28	73	0	0	3416	3416

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

3.5.2 *Tráfico Horario (TH)*

El tráfico horario se obtuvo de los volúmenes vehiculares de las estaciones A y B generadas mediante el levantamiento de información en campo durante los días de aforo miércoles 05, jueves 07 y domingo 09 de diciembre de 2018, en el cual es la suma de la cantidad de vehículos clasificados y que circulan por la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, en un período de una hora con intervalos de 15 minutos.

Siendo el número total de vehículos que pasan durante una hora, el tráfico horario en las Estaciones A y B de los días aforados, se detallan en las siguientes tablas:

Tabla 8-3: Tráfico Horario – Estación A, miércoles 05 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR HORARIO EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	A

INTERVALO (hora)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL VOLUMEN (hora)
							SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE		
	MOTO	AUTO	CAMIONETA	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3	
																		
06:00 - 07:00	1	68	47	7	21	1	49	13	1	0	6	0	0	0	27	0	0	241
07:00 - 08:00	7	116	103	6	28	0	57	13	0	0	5	0	0	1	21	0	0	357
08:00 - 09:00	7	89	85	7	22	1	50	8	0	0	3	0	0	2	15	0	0	289
09:00 - 10:00	4	71	83	5	23	0	32	4	1	0	5	0	0	1	11	0	0	240
10:00 - 11:00	5	66	93	7	16	0	36	5	0	0	3	0	0	0	7	0	0	238
11:00 - 12:00	8	67	77	3	17	0	23	6	0	0	0	1	0	1	9	0	0	212
12:00 - 13:00	6	80	96	5	19	0	29	1	0	0	1	1	0	0	3	0	0	241
13:00 - 14:00	3	95	74	8	19	0	35	11	0	0	0	1	0	0	5	0	0	251
14:00 - 15:00	3	91	81	8	17	0	37	12	0	0	0	1	0	0	9	0	0	259
15:00 - 16:00	4	108	86	10	17	0	39	9	0	0	1	1	0	1	14	0	0	290
16:00 - 17:00	3	120	84	6	18	0	35	6	0	0	1	1	0	1	10	0	0	285
17:00 - 18:00	4	138	114	10	19	1	49	12	0	0	2	3	0	0	11	0	0	363
TOTAL	55	1109	1023	82	236	3	471	100	2	0	27	9	0	7	142	0	0	3266

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 9-3: Tráfico Horario – Estación A, miércoles 05 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR HORARIO EN SENTIDO SUR – NORTE DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	B

INTERVALO (hora)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL VOLUMEN (hora)
							SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE		
	MOTO	AUTO	CAMIONETA	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3	
06:00 - 07:00	3	48	44	9	12	0	22	3	0	0	1	0	0	1	7	0	0	150
07:00 - 08:00	12	112	107	8	17	0	24	3	1	0	2	0	0	0	5	0	0	291
08:00 - 09:00	5	93	84	6	17	0	25	10	0	0	1	0	0	1	5	0	0	247
09:00 - 10:00	6	83	91	4	18	1	34	3	1	0	1	0	0	0	8	0	0	250
10:00 - 11:00	5	77	83	8	19	0	46	3	0	0	1	0	0	0	13	0	0	255
11:00 - 12:00	3	80	79	6	24	0	45	5	0	0	2	2	0	0	9	0	0	255
12:00 - 13:00	3	76	85	3	20	0	49	4	0	0	4	0	0	0	20	0	0	264
13:00 - 14:00	3	70	69	8	22	0	52	7	0	0	1	0	0	0	11	0	0	243
14:00 - 15:00	5	85	79	6	21	0	41	13	0	0	2	1	0	0	17	0	0	270
15:00 - 16:00	4	84	84	5	16	0	46	6	0	0	2	0	0	0	15	0	0	262
16:00 - 17:00	2	65	70	3	19	0	33	6	0	0	2	0	0	0	6	0	0	206
17:00 - 18:00	3	85	87	7	17	1	40	9	1	0	2	2	0	0	18	0	0	272
TOTAL	54	958	962	73	222	2	457	72	3	0	21	5	0	2	134	0	0	2965

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 10-3: Tráfico Horario – Estación A, viernes 07 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR HORARIO EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	A

INTERVALO (hora)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL VOLUMEN (hora)
							SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE		
	MOTO	AUTO	CAMIONETA	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3	
06:00 - 07:00	2	72	47	3	25	1	70	11	0	0	3	4	0	1	23	0	0	262
07:00 - 08:00	6	130	101	2	28	0	54	6	0	0	0	2	0	2	22	0	0	353
08:00 - 09:00	5	101	95	4	17	0	45	7	0	0	0	1	0	0	23	0	0	298
09:00 - 10:00	4	85	83	3	16	0	38	4	0	0	0	0	0	0	18	0	0	251
10:00 - 11:00	7	100	104	5	19	1	37	10	0	0	0	0	0	1	11	0	0	295
11:00 - 12:00	6	86	102	4	17	0	32	3	0	0	0	0	0	0	10	0	0	260
12:00 - 13:00	7	108	102	6	21	2	32	8	0	0	0	0	0	0	9	0	0	295
13:00 - 14:00	5	114	112	6	22	0	27	3	0	0	0	0	0	0	11	0	0	300
14:00 - 15:00	4	139	117	7	21	2	40	7	0	0	1	0	0	0	12	0	0	350
15:00 - 16:00	5	134	126	10	20	0	39	6	1	0	0	1	0	2	5	0	0	349
16:00 - 17:00	4	167	114	9	20	0	46	5	0	0	0	0	0	1	6	0	0	372
17:00 - 18:00	9	154	107	7	15	1	38	6	0	0	0	0	0	2	10	0	0	349
TOTAL	64	1390	1210	66	241	7	498	76	1	0	4	8	0	9	160	0	0	3734

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 11-3: Tráfico Horario – Estación B, viernes 07 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR HORARIO EN SENTIDO SUR - NORTE DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	B

INTERVALO (hora)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL VOLUMEN (hora)
							SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE		
	MOTO	AUTO	CAMIONETA	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3	
06:00 - 07:00	2	66	70	4	7	0	28	4	0	0	2	0	0	1	11	0	0	195
07:00 - 08:00	9	134	97	7	17	0	26	5	0	0	1	0	0	2	5	0	0	303
08:00 - 09:00	6	89	92	10	20	0	32	5	0	0	1	0	0	2	7	0	0	264
09:00 - 10:00	5	102	105	2	22	0	36	3	1	0	1	3	0	2	10	0	0	292
10:00 - 11:00	5	89	112	7	21	0	47	3	0	0	2	2	0	1	8	0	0	297
11:00 - 12:00	4	104	103	10	25	1	53	2	0	0	2	3	0	2	12	0	0	321
12:00 - 13:00	4	89	96	4	21	0	47	4	0	0	2	2	0	1	12	0	0	282
13:00 - 14:00	4	96	99	4	19	0	34	3	1	0	4	2	0	2	17	0	0	285
14:00 - 15:00	4	112	109	5	23	1	40	2	1	0	0	3	0	1	14	0	0	315
15:00 - 16:00	5	97	98	4	15	0	40	3	0	0	1	4	0	6	14	0	0	287
16:00 - 17:00	3	125	104	7	22	1	42	3	0	0	4	0	0	5	14	0	0	330
17:00 - 18:00	4	129	98	5	19	0	30	4	0	0	0	2	0	0	10	0	0	301
TOTAL	55	1232	1183	69	231	3	455	41	3	0	20	21	0	25	134	0	0	3472

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 12-3: Tráfico Horario – Estación A, domingo 09 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR HORARIO EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	A

INTERVALO (hora)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL VOLUMEN (hora)
							SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE		
	MOTO	AUTO	CAMIONETA	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3	
06:00 - 07:00	2	44	47	6	23	0	27	2	0	0	1	3	0	1	10	0	0	166
07:00 - 08:00	6	107	77	4	22	0	28	7	0	0	1	2	0	2	15	0	0	271
08:00 - 09:00	6	70	112	6	28	1	31	1	0	0	0	0	0	1	5	0	0	261
09:00 - 10:00	3	82	115	5	26	0	26	4	0	0	0	1	0	0	6	0	0	268
10:00 - 11:00	9	109	126	1	21	0	22	2	0	0	1	0	0	0	5	0	0	296
11:00 - 12:00	5	104	122	10	21	0	24	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	292
12:00 - 13:00	5	130	134	3	20	0	31	2	0	0	0	0	0	1	7	0	0	333
13:00 - 14:00	4	130	121	9	18	0	28	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	319
14:00 - 15:00	3	118	136	7	23	0	22	1	0	0	0	1	0	1	5	0	0	317
15:00 - 16:00	4	130	93	6	17	0	17	3	0	0	0	0	0	1	3	0	0	274
16:00 - 17:00	3	149	106	9	20	2	18	4	0	0	2	0	0	1	3	0	0	317
17:00 - 18:00	1	148	98	6	13	0	23	4	0	0	0	1	0	0	4	0	0	298
TOTAL	51	1321	1287	72	252	3	297	36	0	0	5	8	0	9	71	0	0	3412

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 13-3: Tráfico Horario – Estación B, domingo 09 de diciembre

VOLUMEN VEHICULAR HORARIO EN SENTIDO SUR - NORTE DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	B

INTERVALO (hora)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL VOLUMEN (hora)
							SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE		
	MOTO	AUTO	CAMIONETA	MICRO	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3	
																		
06:00 - 07:00	5	55	65	3	7	0	24	2	0	0	0	1	0	0	5	0	0	167
07:00 - 08:00	5	88	114	4	12	0	35	1	0	0	2	1	0	2	3	0	0	267
08:00 - 09:00	4	101	103	3	15	0	27	2	0	0	0	1	0	1	5	0	0	262
09:00 - 10:00	5	121	147	4	25	0	22	4	0	0	1	1	0	2	5	0	0	337
10:00 - 11:00	5	135	129	4	22	1	32	5	0	0	1	1	0	1	3	0	0	339
11:00 - 12:00	5	156	126	5	16	0	28	1	0	0	0	1	0	2	5	0	0	345
12:00 - 13:00	4	132	116	4	15	0	19	3	0	0	1	1	0	5	6	0	0	306
13:00 - 14:00	6	127	124	5	21	0	18	3	0	0	0	1	0	3	8	0	0	316
14:00 - 15:00	4	119	129	8	21	0	18	3	0	0	1	1	0	2	12	0	0	318
15:00 - 16:00	2	109	86	4	20	0	20	4	0	0	0	1	0	3	4	0	0	253
16:00 - 17:00	3	100	90	5	15	0	23	3	1	0	0	0	0	4	6	0	0	250
17:00 - 18:00	4	103	87	7	13	0	18	8	0	0	1	1	0	3	11	0	0	256
TOTAL	52	1346	1316	56	202	1	284	39	1	0	7	11	0	28	73	0	0	3416

Elaborado por: Mariela Cabrera
Fuente: Investigación de Campo

Cálculo de metodología

La metodología utilizada se presenta en un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado, para la obtención del tráfico horario realizado en el período de 12 horas continuas del día (06:00 a 18:00) horas.

En donde se utilizaron los valores de la Estación A, ubicada en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar en sentido Norte – Sur, vehículos livianos, del día miércoles 05 de diciembre de 2018. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del TH en los días y estación restante.

Tráfico Horario 06:00 – 07:00

$$TH = \sum Q_{15min}$$

$$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$$

$$TH = 58 + 59 + 63 + 61$$

$$TH = 241\ veh.livianos$$

Tráfico Horario 07:00 – 08:00

$$TH = \sum Q_{15min}$$

$$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$$

$$TH = 97 + 98 + 86 + 76$$

$$TH = 357\ veh.livianos$$

Tráfico Horario 08:00 – 09:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 78 + 81 + 71 + 59$

$TH = 289\ veh. livianos$

Tráfico Horario 09:00 – 10:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 62 + 59 + 63 + 56$

$TH = 240\ veh. livianos$

Tráfico Horario 10:00 – 11:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 58 + 60 + 56 + 64$

$TH = 238\ veh. livianos$

Tráfico Horario 11:00 – 12:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 47 + 48 + 60 + 57$

$TH = 212\ veh. livianos$

Tráfico Horario 12:00 – 13:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 50 + 57 + 67 + 67$

$TH = 241\ veh. livianos$

Tráfico Horario 13:00 – 14:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 62 + 55 + 72 + 62$

$H = 251\ veh. livianos$

Tráfico Horario 14:00 – 15:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 71 + 67 + 66 + 55$

$TH = 259\ veh. livianos$

Tráfico Horario 15:00 – 16:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 73 + 70 + 70 + 77$

$TH = 290\ veh. livianos$

Tráfico Horario 16:00 – 17:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 83 + 64 + 63 + 75$

$TH = 285\ veh. livianos$

Tráfico Horario 17:00 – 18:00

$TH = \sum Q_{15min}$

$TH = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$TH = 100 + 79 + 91 + 93$

$TH = 363\ veh. livianos$

Tomando en cuenta el ultimo valor obtenido de 363 vehículos livianos, que corresponde al número total de vehículos que transitan en la Panamericana E35, en sentido Norte - Sur durante un período de 1 hora, desde las 17:00 hasta las 18:00 del día miércoles 05 de diciembre del 2018. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del TH en los días y estación restante.

3.5.3 *Tráfico Diario (TD)*

El tráfico diario se obtuvo de los volúmenes vehiculares presentadas anteriormente en las tablas del tráfico horario (ver tablas desde la 8-3 a la 13-3). El tráfico diario se realizó para las doce horas, que se cumplió el conteo vehicular, y que fue necesario realizar una clasificación según el tipo de vehículos, en este caso livianos, buses, camiones de 2 ejes y camiones de 3 o más ejes.

Tabla 14-3: Tráfico Diario en la vía Panamericana E35 sentido (Norte - Sur), Estación A

VOLUMEN VEHICULAR DIARIO CLASIFICADO EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR												
Estación:							A					
INTERVALO (Hora)	**LIVIANOS**			**BUSES**			**CAMIONES**					
							2 EJES			**3 o MÁS EJES**		
	Miércoles 05	**Viernes 07**	**Domingo 09**	**Miércoles 05**	**Viernes 07**	**Domingo 09**	**Miércoles 05**	**Viernes 07**	**Domingo 09**	**Miércoles 05**	**Viernes 07**	**Domingo 09**
06:00 - 07:00	116	121	93	29	29	29	49	70	27	47	42	17
07:00 - 08:00	226	237	190	34	30	26	57	54	28	40	32	27
08:00 - 09:00	181	201	188	30	21	35	50	45	31	28	31	7
09:00 - 10:00	158	172	200	28	19	31	32	38	26	22	22	11
10:00 - 11:00	164	211	244	23	25	22	36	37	22	15	22	8
11:00 - 12:00	152	194	231	20	21	31	23	32	24	17	13	6
12:00 - 13:00	182	217	269	24	29	23	29	32	31	6	17	10
13:00 - 14:00	172	231	255	27	28	27	35	27	28	17	14	9
14:00 - 15:00	175	260	257	25	30	30	37	40	22	22	20	8
15:00 - 16:00	198	265	227	27	30	23	39	39	17	26	15	7
16:00 - 17:00	207	285	258	24	29	31	35	46	18	19	12	10
17:00 - 18:00	256	270	247	30	23	19	49	38	23	28	18	9
TOTAL	2187	2664	2659	321	314	327	471	498	297	287	258	129
	7510			962			1266			674		
	10412											

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Tabla 15-3: Tráfico Diario en la vía Panamericana E35 sentido (Sur - Norte), Estación B

VOLUMEN VEHICULAR DIARIO CLASIFICADO EN SENTIDO NORTE - SUR DE LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR												
Estación:							B					
INTERVALO (Hora)	**LIVIANOS**			**BUSES**			**CAMIONES**					
							2 EJES			**3 o MÁS EJES**		
	Miércoles 05	**Viernes 07**	**Domingo 09**	**Miércoles 05**	**Viernes 07**	**Domingo 09**	**Miércoles 05**	**Viernes 07**	**Domingo 09**	**Miércoles 05**	**Viernes 07**	**Domingo 09**
06:00 - 07:00	95	138	125	21	11	10	22	28	24	12	18	8
07:00 - 08:00	231	240	207	25	24	16	24	26	35	11	13	9
08:00 - 09:00	182	187	208	23	30	18	25	32	27	17	15	9
09:00 - 10:00	180	212	273	23	24	29	34	36	22	13	20	13
10:00 - 11:00	165	206	269	27	28	27	46	47	32	17	16	11
11:00 - 12:00	162	211	287	30	36	21	45	53	28	18	21	9
12:00 - 13:00	164	189	252	23	25	19	49	47	19	28	21	16
13:00 - 14:00	142	199	257	30	23	26	52	34	18	19	29	15
14:00 - 15:00	169	225	252	27	29	29	41	40	18	33	21	19
15:00 - 16:00	172	200	197	21	19	24	46	40	20	23	28	12
16:00 - 17:00	137	232	193	22	30	20	33	42	23	14	26	14
17:00 - 18:00	175	231	194	25	24	20	40	30	18	32	16	24
TOTAL	1974	2470	2714	297	303	259	457	455	284	237	244	159
	7158			859			1196			640		
	9853											

Elaborado por: Mariela Cabrera
Fuente: Investigación de Campo

Cálculo de metodología

La metodología utilizada se presenta en un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado, para la obtención del Tráfico Diario realizado en el período de 12 horas (06:00 a 18:00). En donde se utilizaron los valores de la Estación A, ubicada en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar en sentido Norte – Sur, del día miércoles 05 de diciembre de 2018.

Tráfico Diario de vehículos livianos

$$TD_{Livianos} = \sum Q_{06:00-18:00}$$

$$TD_{Livianos} = Q_{06:00-07:00} + Q_{07:00-08:00} + Q_{08:00-09:00} + Q_{09:00-10:00} + Q_{10:00-11:00} + Q_{11:00-12:00} + Q_{12:00-13:00} + Q_{13:00-14:00} + Q_{14:00-15:00} + Q_{15:00-16:00} + Q_{16:00-17:00} + Q_{17:00-18:00}$$

$$TD_{Livianos} = 116 + 226 + 181 + 158 + 164 + 152 + 182 + 172 + 175 + 198 + 207 + 256$$

$$TD_{Livianos} = 2187\ vehiculos\ livianos$$

Tráfico Diario de vehículos mixtos

$$TD_{mixtos} = \sum Q_{06:00-18:00}$$

$$TD_{mixtos} = TD_{livianos} + TD_{buses} + TD_{camiones\ 2E} + TD_{camiones\ 3\ o\ mas\ E}$$

$$TD_{mixtos} = 2187 + 321 + 471 + 287$$

$$TD_{mixtos} = 3266\ vehiculos\ mixtos$$

El valor obtenido de 3266 vehículos mixtos corresponde al número total de vehículos que transitan en la vía Panamericana E35, sentido Norte – Sur durante un período de 12 horas del día miércoles 05 de diciembre del 2018.

Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del TD en la estación y días restante de la vía (ver tablas 14-3 y 15-3).

3.5.4 *Tráfico Total Diario (TTD)*

Para análisis de ingeniería de tráfico en proyectos viales, al calcular los volúmenes de tráfico es necesario determinar un porcentaje de mayoración de dichas vías en este caso un porcentaje correspondiente para la vía Panamericana E35 del cantón Cañar. El mismo porcentaje que se ha dado uso a la información de estudios realizados a vías de similares características del cantón Cañar, los porcentajes se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16-3: Porcentaje de mayoración en la vía Panamericana E35

Estación	Sentido	Intervalo	Miércoles		Viernes		Domingo	
			N° de vehículos	(%)	N° de vehículos	(%)	N° de vehículos	(%)
A	Norte – Sur	18:00 – 06:00	1270	28	1678	31	1462	30
		06:00 – 18:00	3266	72	3734	69	3412	70
		Total	4536	100	5412	100	4874	100
B	Sur – Norte	18:00 – 06:00	1097	27	1488	30	1395	29
		06:00 – 18:00	2965	73	3472	70	3416	71
		Total	4062	100	4960	100	4811	100
Total, de vehículos en la vía			8598		10372		9685	

Fuente: Departamento de Movilidad, Tránsito y Convivencia del GADICC
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Para calcular el porcentaje de mayoración de las horas no contabilizadas se muestra como un porcentaje de mayoración promedio, en la siguiente tabla:

Tabla 17-3: Promedio de porcentaje de mayoración

Promedio de porcentaje de volúmenes de las estaciones			
Intervalo	**Miércoles**	**Viernes**	**Domingo**
18:00 - 06:00	28%	31%	30%
06:00 - 18:00	73%	70%	71%
Promedio de porcentaje y semejanza de días			
18:00 - 06:00	29%		
06:00 - 18:00	71%		

Fuente: Departamento de Movilidad, Tránsito y Convivencia del GADICC
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Analizando los valores obtenidos del conteo vehicular manual se obtiene que el porcentaje del volumen de vehículos que circulan de 06:00 a 18:00 es del 71%, mientras que en base a estudios realizados se tiene que el porcentaje equivalente al volumen de vehículos que circulan de 18:00 a 06:00 es del 29% siendo las horas no contabilizadas, ya que con este valor determinaremos el Tráfico Total Diario.

Tabla 18-3: Tráfico Diario y Tráfico Total Diario de la vía Panamericana E35

Sentido	Días	Clasificación Vehicular				Tráfico Diario (TD)	Tráfico Total Diario (TTD)
		Livianos	Buses	Camiones			
				2 Ejes	3 o más Ejes		
Norte – Sur	Miércoles	2187	321	471	287	3266	4213
	Viernes	2664	314	498	258	3734	4817
	Domingo	2659	327	297	129	3412	4401
Sur – Norte	Miércoles	1974	297	457	237	2965	3825
	Viernes	2470	303	455	244	3472	4479
	Domingo	2714	259	284	159	3416	4407
						20265	26142

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

La metodología utilizada se presenta en un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado, para la obtención del número de vehículos que circulan de 6:00 a 18:00 en la vía E35, determinando así el TTD. Donde se utilizaron los valores de la Estación A, ubicada en la vía E35 del cantón Cañar en sentido Norte - Sur, del día miércoles 05 de diciembre de 2018.

Tráfico total diario

$$T_{Total\ Diario} = (TD_{06:00-18:00} * Porcentaje\ de\ mayoración_{18:00-06:00}) + TD_{06:00-18.00})$$

$$T_{Total\ Diario} = (TD_{06:00-18:00} *\ 29\%\ ) +\ TD_{06:00-08:00}$$

$$T_{Total\ Diario} = (3266 *\ 29\%\ ) +\ 3266$$

$$T_{Total\ Diario} = 4213\ vehículos\ mixtos$$

El valor obtenido de 4213 vehículos mixtos corresponde al número total de vehículos que transitan en la vía Panamericana E35, sentido Norte - Sur durante un período de 24 horas del día miércoles 05 de diciembre del 2018. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del TTD en la estación y días restantes de la vía (ver tabla 18-3).

3.5.5 *Tráfico Semanal (TS)*

Una vez obtenido el tráfico total diario de los días completos con los porcentajes de mayoración equivalentes para la vía Panamericana E35 se realiza la sumatoria de dichos valores obteniendo así el Tráfico Semanal en cada una de las estaciones y sentidos de la Panamericana E35, dicho valor se divide para siete y finalmente se obtiene el Tráfico Promedio Diario Semanal.

Para determinar los volúmenes de tráfico es necesario determinar la semejanza de días, pues el conteo manual se realizó durante tres días a la semana siendo así necesario determinar la semejanza de días, resultando de la siguiente manera: el lunes y martes se asemeja al miércoles, el jueves al viernes, el sábado equivale al domingo, con los días semejantes tendremos el TS.

Tabla 19-3: Tráfico Semanal y Tráfico Promedio Diario Semanal de la vía E35

Sentido	Días	Clasificación Vehicular				Tráfico Total Diario (TTD)	Tráfico Semanal (TS)	Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS)
		Livianos	Buses	Camiones				
				2 Ejes	3 o más Ejes			
Norte - Sur	Miércoles	2187	321	471	287	4213	31075	4439
	Viernes	2664	314	498	258	4817		
	Domingo	2659	327	297	129	4401		
Sur - Norte	Miércoles	1974	297	457	237	3825	29247	4178
	Viernes	2470	303	455	244	4479		
	Domingo	2714	259	284	159	4407		
TS y TPDS de la vía Panamericana E35							60322	8617

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado para la obtención del TS. En donde se utilizaron los valores de la Estación A, ubicada en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar en sentido Norte – Sur, comprendida entre el lunes 03 de diciembre y domingo 09 de diciembre de 2018.

$$TS = \sum TTD_{lunes\ -domingo}$$

$$TS_{mixtos} = TTD_{lunes} + TTD_{martes} + TTD_{miércoles} + TTD_{jueves} + TTD_{viernes} + TTD_{sábado} + TTD_{domingo}$$

$$TS_{mixtos} = (4213 * 3) + (4817 * 2) + (4401 * 2)$$

$$TS_{mixtos} = 31075\ vehículos\ mixtos$$

El valor obtenido de 31075 vehículos mixtos corresponde al número de vehículos que transitan en la Panamericana E35 en sentido Norte – Sur, durante una semana. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del TS en la estación restante (ver taba 19-3).

3.5.6 *Tráfico Promedio Diario Semanal (TPDS)*

Mientras que, para calcular del Tráfico Promedio Diario Semanal, se utilizó la ecuación 5, siendo su aplicación de la siguiente manera:

$$TPDS = \frac{TS}{7}$$

$$TPDS = \frac{31075}{7}$$

$$TPDS = 4439\ vehículos/día$$

El valor obtenido de 4439 vehículos/día corresponde al promedio diario semanal de vehículos que transitan en la Panamericana E35 en sentido Norte - Sur. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del $TPDS$ en la estación restante (ver tabla 19-3).

3.5.7 *Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)*

El Tráfico Promedio Diario Anual es sin duda alguna el dato más importante del tráfico en proyectos viales. Con ayuda de los volúmenes de tráfico anteriormente calculados de la presente investigación, finalmente se puede realizar el cálculo del $TPDA$ para la vía panamericana E35 del cantón Cañar, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 20-3: Tráfico Promedio Diario Anual actual TPDA de la vía Panamericana E35

Estación	Sentido	Días	Clasificación Vehicular				Semejanza de días	Tráfico Total Diario (TTD)	Tráfico Anual (TA)	Tráfico Total Anual (TTA)	Tráfico Promedio Diario Anual ($TPDA$)
			Livianos	Buses	Camiones						
					2 Ejes	3 o más Ejes					
A	Norte - Sur	Miércoles	2187	321	471	287	150	4213	631950	1562136	4279
		Viernes	2664	314	498	258	99	4817	476883		
		Domingo	2659	327	297	129	103	4401	453303		
B	Sur - Norte	Miércoles	1974	297	457	237	150	3825	573750	1471092	4030
		Viernes	2470	303	455	244	99	4479	443421		
		Domingo	2714	259	284	159	103	4407	453921		
TPDA TOTAL DE LA VÍA PANAMERICANA E35											8309

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado para la obtención del Tráfico Total Anual y del Tráfico Promedio Diario Anual. En donde se utilizaron los valores de la Estación A, ubicada en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar en sentido Norte - Sur.

Es necesario además mencionar que para realizar este procedimiento se realizó un conteo de los días del año y feriados, para determinar los días semejantes que se encuentran resumidos en la siguiente tabla:

Tabla 21-3: Días semejantes

N° de días	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total
N° de días en el año	53	52	52	52	52	52	52	365
N° días en feriado	5	2	0	1	4	1	0	13
N° días hábiles	48	50	52	51	48	51	52	352
Días semejantes	150			99		103		

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tráfico Anual

Día miércoles 05 de diciembre de 2018. (Día equivalente a los días lunes y martes).

$TA = TTD * N° \ de \ días \ semejantes \ (Miércoles = Lunes \ y \ Martes)$

$TA = 4213 \ * 150$

$TA = 631950 \ veh/año$

Día viernes 07 de diciembre de 2018. (Día equivalente al día jueves).

$TA = TTD * N° \ de \ días \ semejantes \ (Viernes = Jueves)$

$TA = 4817 \ * 99$

$TA = 476883 \ veh/año$

Día domingo 09 de diciembre de 2018. (Día equivalente al día sábado).

$TA = TTD * N° \ de \ días \ semejantes \ (Domingo = Sábado)$

$TA = 4401 \ * 103$

$TA = 453303 \ veh/año$

Tráfico Total Anual

Siendo el número total de vehículos que pasan durante un año, el tráfico anual se determinó en base a los días semejantes como se indica en los cálculos siguientes:

$TTA = \sum TTA$

$TTA = 631950 + 476883 + 453303$

$TTA = 1562136 \ veh/año$

El valor obtenido de 1562136 vehículos/año corresponde al número de vehículos que transitan en la vía E35 en sentido Norte - Sur, en un año. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del TTA en la estación restante, (ver tabla 20-3).

Tráfico Promedio Diario Anual

Con el número total de vehículos al año, se utilizó la ecuación 3, para determinar el $TPDA$ como se muestra con el siguiente procedimiento:

$$TPDA = \frac{TPDA_{\boldsymbol{a}}}{365}$$

$$TPDA = \frac{1562136}{365}$$

$$TPDA = 4279\ vehículos/d\text{ía}$$

El valor obtenido de 4279 vehículos/día corresponde al $TPDA$ de vehículos que transitan en la vía Panamericana E35, sentido Norte - Sur. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del $TPDA$ en la estación restante (ver tabla 20-3).

Además de calcular el TTA se ha calculado el $TPDA$ para cada tipo de vehículo de la vía Panamericana E35, detallándose en las siguientes tablas:

Tabla 22-3: Tráfico Promedio Diario Anual de vehículos livianos en la vía E35

Estación	Sentido	Días	Tráfico Diario (TD) Livianos	Tráfico Total Diario (TTD)	Tráfico Semanal (TS)	Tráfico Promedio Diario Semanal (TS)	Semejanza de días	Tráfico Anual (TA)	Tráfico Total Anual (TTA)	Tráfico Promedio Diario Anual ($TPDA$)
A	Norte - Sur	Miércoles	2187	2821	22197	3171	150	423150	1116703	3059
		Viernes	2664	3437			99	340263		
		Domingo	2659	3430			103	353290		
B	Sur - Norte	Miércoles	1974	2546	21012	3002	150	381900	1057917	2898
		Viernes	2470	3186			99	315414		
		Domingo	2714	3501			103	360603		
TPDA TOTAL DE LA VÍA PANAMERICANA E35										5957

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 23-3: Tráfico Promedio Diario Anual de buses en la vía E35

Estación	Sentido	Días	Tráfico Diario (TD) Buses	Tráfico Total Diario (TTD)	Tráfico Semanal (TS)	Tráfico Promedio Diario Semanal (TS)	Semejanza de días	Tráfico Anual (TA)	Tráfico Total Anual (TTA)	Tráfico Promedio Diario Anual (*TPDA*)
A	Norte - Sur	Miércoles	321	414	2896	414	150	62100	145661	399
		Viernes	314	405			99	40095		
		Domingo	327	422			103	43466		
B	Sur - Norte	Miércoles	297	383	2599	371	150	57450	130561	358
		Viernes	303	391			99	38709		
		Domingo	259	334			103	34402		
TPDA TOTAL DE LA VÍA PANAMERICANA E35										757

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 24-3: Tráfico Promedio Diario Anual de camiones de 2 ejes en la vía E35

Estación	Sentido	Días	Tráfico Diario (TD) Camiones 2 Ejes	Tráfico Total Diario (TTD)	Tráfico Semanal (TS)	Tráfico Promedio Diario Semanal (TS)	Semejanza de días	Tráfico Anual (TA)	Tráfico Total Anual (TTA)	Tráfico Promedio Diario Anual (*TPDA*)
A	Norte - Sur	Miércoles	471	608	3874	553	150	91200	194207	532
		Viernes	498	642			99	63558		
		Domingo	297	383			103	39449		
B	Sur - Norte	Miércoles	457	590	3676	525	150	88500	184311	505
		Viernes	455	587			99	58113		
		Domingo	284	366			103	37698		
TPDA TOTAL DE LA VÍA PANAMERICANA E35										1037

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 25-3: Tráfico Promedio Diario Anual de camiones de 3 o más ejes en la vía E35

Estación	Sentido	Días	Tráfico Diario (TD) Camiones 3 o más Ejes	Tráfico Total Diario (TTD)	Tráfico Semanal (TS)	Tráfico Promedio Diario Semanal (TS)	Semejanza de días	Tráfico Anual (TA)	Tráfico Total Anual (TTA)	Tráfico Promedio Diario Anual (*TPDA*)
A	Norte - Sur	Miércoles	287	370	2108	301	150	55500	105565	289
		Viernes	258	333			99	32967		
		Domingo	129	166			103	17098		
B	Sur - Norte	Miércoles	237	306	1958	280	150	45900	98200	269
		Viernes	244	315			99	31185		
		Domingo	159	205			103	21115		
TPDA TOTAL DE LA VÍA PANAMERICANA E35										558

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

3.5.8 *Características de los volúmenes de tráfico*

3.5.8.1 Composición del volumen de tráfico en la vía Panamericana E35

La composición del tráfico en la vía Panamericana E35, responde a una circulación muy variada de vehículos que van desde vehículos livianos hasta vehículos de carga de tres hasta incluso seis ejes por lo cual fue necesario realizar una clasificación además de una breve descripción de sus características más relevantes.

Vehículo Liviano: incluye motos, automóviles, camionetas, pickups y de transporte ligero de pasajeros con ruedas simples su eje trasero.

Bus: vehículo de dos ejes para transporte masivo de pasajeros.

Camión 2 Ejes: vehículos de dos ejes usado para transportar productos y bienes, conformados por ruedas dobles en su eje trasero.

Camión 3 Ejes o más: vehículos de transporte de carga pesada de tres ejes o más con ruedas dobles, con peso vehicular de más de 15 toneladas o de carga máxima de 13 toneladas.

La composición vehicular, en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, se resume en la siguiente gráfica:

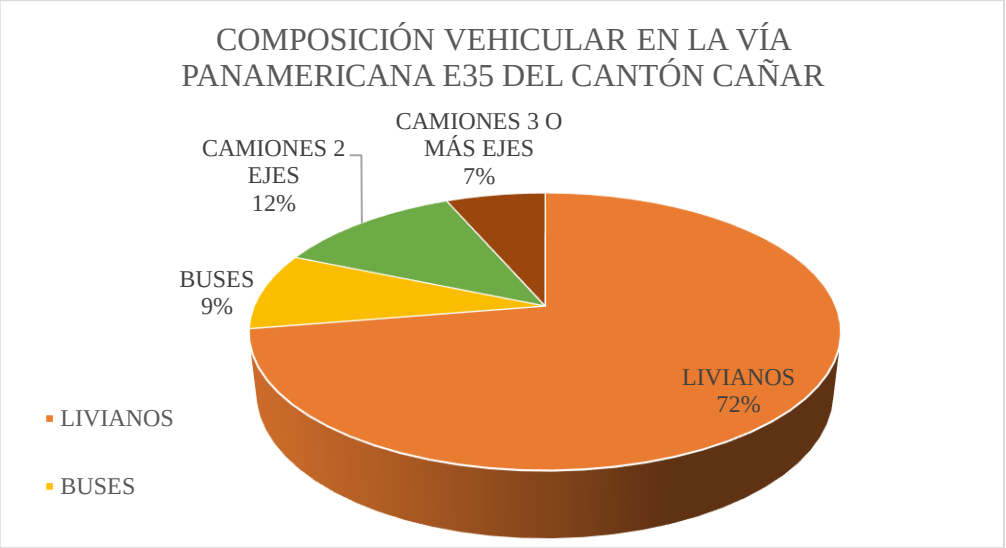


Gráfico 1-3: Porcentaje de la composición vehicular de la vía Panamericano E35
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Análisis: Los volúmenes vehiculares observados en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, muestran que el 72% está compuesto por vehículos livianos, el 12% de los vehículos observados está compuesto por camiones de 2 ejes, el 9% está compuesto por buses y el 7% está compuesto por camiones de 3 o más ejes.

Interpretación: La vía Panamericana E35 en su mayoría está compuesta por vehículos livianos correspondiente con un 72% del total de los vehículos observados, mientras que los camiones de 3 o más ejes son los vehículos con menor volúmenes vehiculares que circulan por la vía de estudio.

3.5.8.2 Variaciones del tráfico

A continuación, se presenta un resumen de los conteos vehiculares manuales realizados en la vía Panamericana E35, sus variaciones horarias y diarias, además de un análisis de cada una de ellas:

Tabla 26-3: Volúmenes de tráfico horarios y diarios en la vía Panamericana E35

Intervalo	Miércoles 05	Viernes 07	Domingo 09
06:00 - 07:00	391	457	333
07:00 - 08:00	648	656	538
08:00 - 09:00	536	562	523
09:00 - 10:00	490	543	605
10:00 - 11:00	493	592	635
11:00 - 12:00	467	581	637
12:00 - 13:00	505	577	639
13:00 - 14:00	494	585	635
14:00 - 15:00	529	665	635
15:00 - 16:00	552	636	527
16:00 - 17:00	491	702	567
17:00 - 18:00	635	650	554
Volumen total	6231	7206	6828

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

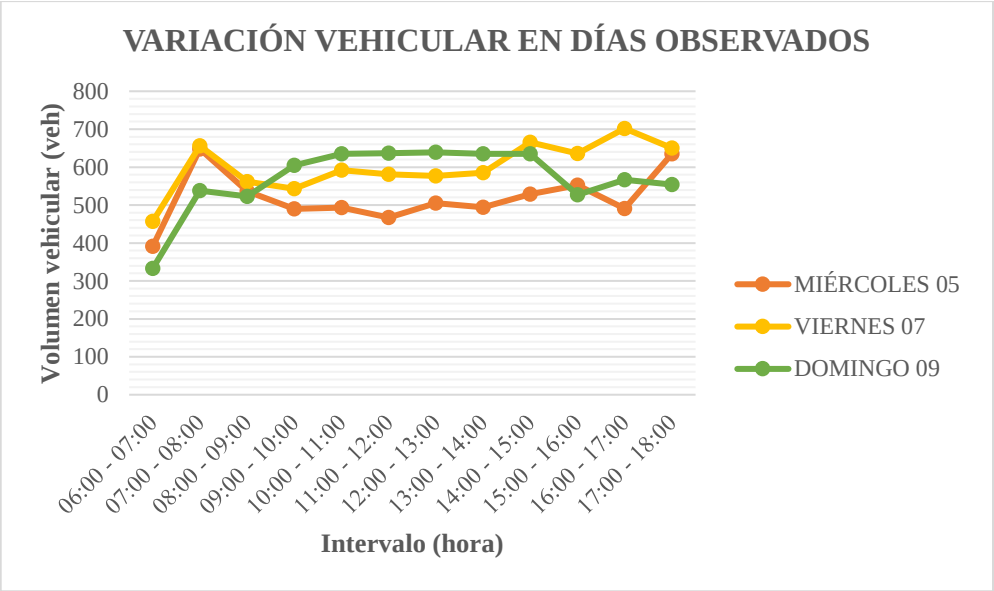


Gráfico 2-3: Variaciones horarias y diarias del conteo vehicular en la vía E35
Fuente: Mariela Cabrera, 2019

Análisis: Según los conteos vehiculares realizados se observó que en la vía Panamericana E35 se muestra que la hora con mayor tráfico vehicular es de 07:00 a 08:00 en el día miércoles, mientras que en el día viernes el tráfico con mayor volumen vehicular se presenta de 16:00 a 17:00 y finalmente la hora con mayor tráfico vehicular en el día domingo es de 12:00 a 13:00.

Interpretación: La variación horaria y diaria de los flujos vehiculares entre la semana para los vehículos que circulan en la vía Panamericana E35 se observan que el día y hora con mayor tráfico vehicular corresponde al día viernes de 16:00 a 17:00 (ver tabla 26-3).

Variación Promedio vehicular

Tabla 27-3: Variación promedio vehicular de la vía E35

Intervalo	Promedio
06:00 - 07:00	394
07:00 - 08:00	614
08:00 - 09:00	540
09:00 - 10:00	546
10:00 - 11:00	573
11:00 - 12:00	562
12:00 - 13:00	574
13:00 - 14:00	571
14:00 - 15:00	610
15:00 - 16:00	572
16:00 - 17:00	587
17:00 - 18:00	613
Volumen total	6755

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

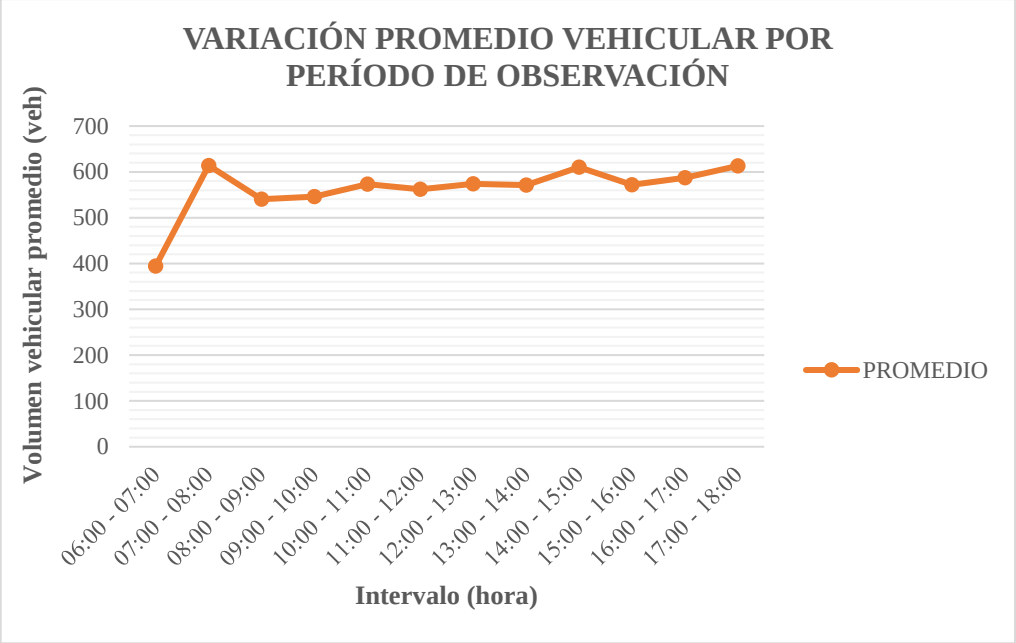


Gráfico 3-3: Variación promedio por periodo de observación
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Análisis: Según la variación del promedio vehicular por estación de observación en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar se muestra que la hora con mayor tráfico vehicular es de 07:00 a 08:00.

Interpretación: La variación promedio por estación horaria determina que el volumen vehicular tiene un comportamiento similar al transcurrir las horas del día, y su hora de mayor tráfico es de 07.00 a 08:00 de los vehículos que circulan en la vía Panamericana E35 (ver tabla 27-3).

Variación del volumen de tráfico en la hora de máxima demanda

Con base en la hora seleccionada, se definen los siguientes volúmenes de tráfico horarios, dados en vehículos por hora.

Volumen horario de máxima demanda ($VHMD$)

En la tabla 26-3 del presente estudio se determinó que el $VHMD$ en la vía Panamericana E35 del cantó Cañar es de 702 (veh/h).

Factor horario de máxima demanda ($FHMD$)

Para determinar el factor horario de máxima demanda se necesitó el volumen vehicular cada 15 minutos del total de las horas y días observados, siendo estos valores base para determinar el $FHMD$, mostrándose en la siguiente tabla:

Tabla 28-3: Volumen vehicular cada 15 min, del total de la vía E35, estaciones A y B

HORA	INTERVALO (min)	Miércoles			Viernes			Domingo		
		Carril Derecho (Estación A)	Carril Izquierdo (Estación B)	Total, de la vía	Carril Derecho (Estación A)	Carril Izquierdo (Estación B)	Total, de la vía	Carril Derecho (Estación A)	Carril Izquierdo (Estación B)	Total, de la vía
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	58	30	88	61	33	94	32	31	63
	06:15 - 06:30	59	28	87	63	46	109	43	36	79
	06:30 - 06:45	63	40	103	62	57	119	40	45	85
	06:45 - 07:00	61	52	113	76	59	135	51	55	106
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	97	64	161	82	71	153	63	64	127
	07:15 - 07:30	98	82	180	92	69	161	71	60	131
	07:30 - 07:45	86	71	157	86	75	161	64	64	128
	07:45 - 08:00	76	74	150	93	88	181	73	79	152
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	78	64	142	98	69	167	71	59	130
	08:15 - 08:30	81	61	142	72	63	135	64	64	128
	08:30 - 08:45	71	60	131	70	65	135	51	62	113
	08:45 - 09:00	59	62	121	58	67	125	75	77	152
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	62	65	127	65	70	135	60	84	144
	09:15 - 09:30	59	73	132	52	73	125	77	89	166
	09:30 - 09:45	63	53	116	79	80	159	64	85	149
	09:45 - 10:00	56	59	115	55	69	124	67	79	146
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	58	54	112	79	79	158	74	81	155
	10:15 - 10:30	60	70	130	70	74	144	69	81	150
	10:30 - 10:45	56	70	126	64	76	140	73	101	174
	10:45 - 11:00	64	61	125	82	68	150	80	76	156
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	47	70	117	72	75	147	81	83	164
	11:15 - 11:30	48	68	116	61	79	140	78	79	157
	11:30 - 11:45	60	56	116	62	84	146	53	86	139
	11:45 - 12:00	57	61	118	65	83	148	80	97	177
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	50	71	121	77	77	154	85	85	170
	12:15 - 12:30	57	62	119	71	75	146	87	96	183
	12:30 - 12:45	67	68	135	71	57	128	80	64	144
	12:45 - 13:00	67	63	130	76	73	149	81	61	142
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	62	63	125	88	67	155	69	71	140
	13:15 - 13:30	55	55	110	60	66	126	80	76	156
	13:30 - 13:45	72	63	135	75	62	137	96	97	193
	13:45 - 14:00	62	62	124	77	90	167	74	72	146
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	71	71	142	95	78	173	80	97	177
	14:15 - 14:30	67	69	136	84	81	165	70	76	146
	14:30 - 14:45	66	60	126	84	79	163	85	78	163
	14:45 - 15:00	55	70	125	87	77	164	82	67	149
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	73	71	144	92	79	171	68	71	139
	15:15 - 15:30	70	65	135	85	75	160	68	66	134
	15:30 - 15:45	70	50	120	87	71	158	71	55	126
	15:45 - 16:00	77	76	153	85	62	147	67	61	128
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	83	62	145	107	97	204	83	57	140
	16:15 - 16:30	64	43	107	84	83	167	77	78	155
	16:30 - 16:45	63	54	117	82	72	154	74	55	129
	16:45 - 17:00	75	47	122	99	78	177	83	60	143
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	100	68	168	101	70	171	58	49	107
	17:15 - 17:30	79	78	157	83	77	160	84	56	140
	17:30 - 17:45	91	76	167	83	82	165	78	74	152
	17:45 - 18:00	93	50	143	82	72	154	78	77	155
TOTAL		3266	2965	6231	3734	3472	7206	3412	3416	6828

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado para la obtención del $VHMD$ y el $FHMD$ en la vía E35 del cantón Cañar. En donde se utilizaron los valores del Tráfico Horario y Diario de la Estación A, ubicada en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar en sentido Norte – Sur, del día miércoles 05 de diciembre de 2018 (ver tabla 28-3).

VHMD 06:00 – 07:00

$VHMD = \sum Q_{15min}$

$VHMD = Q_{15} + Q_{30} + Q_{45} + Q_{60}$

$VHMD = 88 + 87 + 103 + 113$

$VHMD = 391\ veh.livianos$

Y para determinar el factor horario de máxima demanda se utilizó la ecuación 6:

$$FHMD = \frac{VHMD}{N(Q_{máx})}$$

$$FHMD = \frac{391}{4(113)}$$

$$FHMD = 0.87$$

El valor obtenido 0.87 corresponde al $FHMD$ del día miércoles 05 de diciembre de 2018, en el intervalo de 06:00 - 08:00. Este proceso se aplica de la misma manera para todos los días e intervalos observados.

Tabla 29-3: Factor horario de máxima demanda de la vía E35

Intervalos	***FHMD***		
	Miércoles	**Viernes**	**Domingo**
06:00 - 07:00	0,87	0,85	0,79
07:00 - 08:00	0,90	0,91	0,88
08:00 - 09:00	0,94	0,84	0,86
09:00 - 10:00	0,93	0,85	0,91
10:00 - 11:00	0,95	0,94	0,91
11:00 - 12:00	0,99	0,98	0,90
12:00 - 13:00	0,94	0,94	0,87
13:00 - 14:00	0,91	0,88	0,82
14:00 - 15:00	0,93	0,96	0,90
15:00 - 16:00	0,90	0,93	0,95
16:00 - 17:00	0,85	0,86	0,91
17:00 - 18:00	0,94	0,95	0,89

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

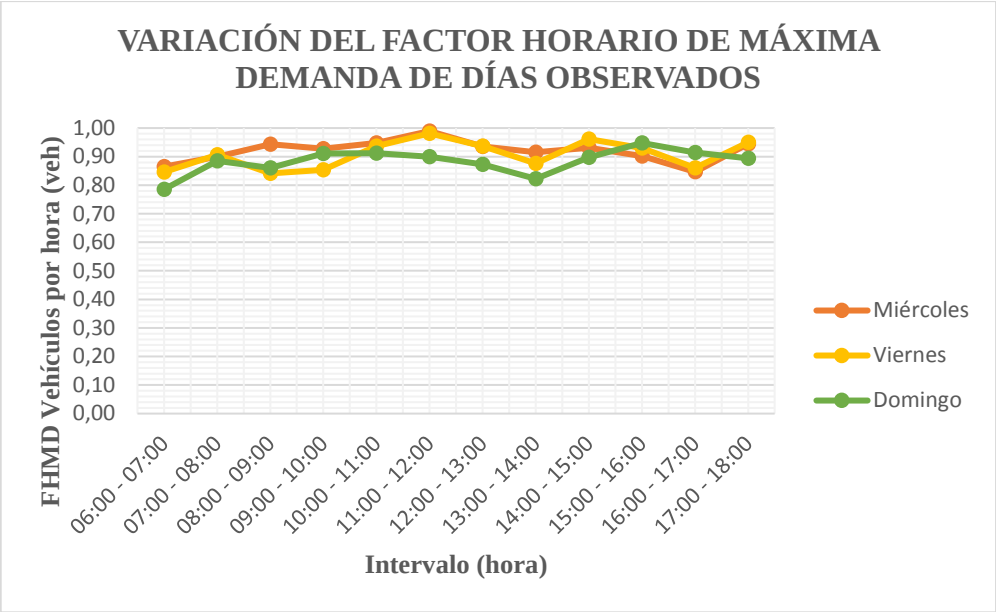


Gráfico 4-3: Variación del $FHMD$, de los días observados
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Análisis: En la vía Panamericana E35 del cantón Cañar la variación del factor horario de máxima demanda varían desde 0.79 a 0.99 aproximadamente.

Interpretación: Según la variación del factor horario de máxima demanda varían desde 0.79 a 0.99 aproximadamente, resultando un tráfico medianamente homogéneo. La mayor parte de los días coinciden con la fluctuación del tráfico a excepción del viernes en los que el volumen de tráfico es mayor que los demás.

De la igual manera se determinó el factor horario de máxima demanda promedio como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 30-3: Factor horario de máxima demanda promedio de la vía E35

Intervalo	Promedio $FHMD$
06:00 - 07:00	0,84
07:00 - 08:00	0,9
08:00 - 09:00	0,88
09:00 - 10:00	0,9
10:00 - 11:00	0,93
11:00 - 12:00	0,96
12:00 - 13:00	0,92
13:00 - 14:00	0,87
14:00 - 15:00	0,93
15:00 - 16:00	0,93
16:00 - 17:00	0,87
17:00 - 18:00	0,93

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

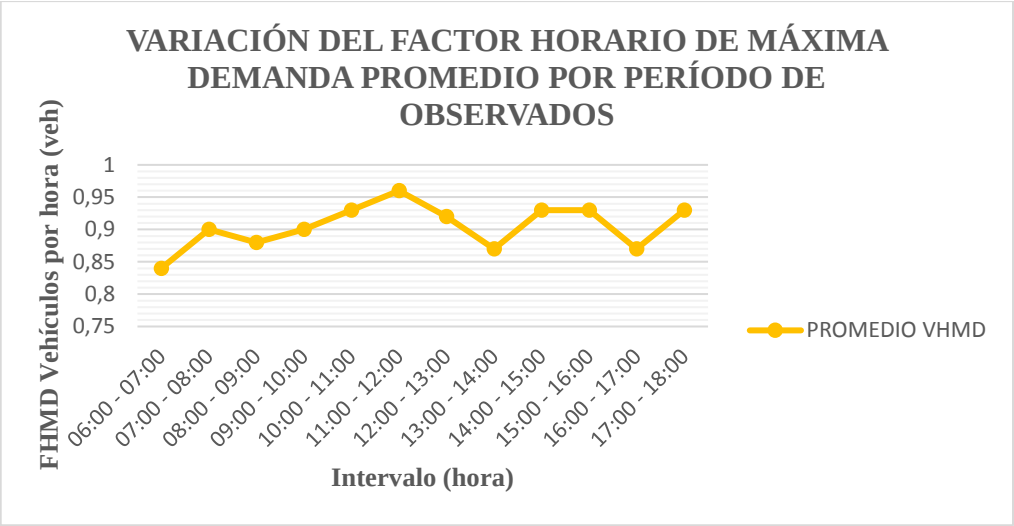


Gráfico 5-3: Variación Promedio del $\boldsymbol{FHMD}$, por periodos de observación
Fuente: Mariela Cabrera, 2019

Análisis: La variación del factor horario de máxima demanda promedio en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar varía desde 0.84 a 0.96 aproximadamente.

Interpretación: De acuerdo a la variación del factor horario de máxima demanda promedio se tiene un tráfico medianamente homogéneo.

3.5.9 *Tráfico Promedio Diario Anual Futuro (TPDAf)*

En el presente trabajo de investigación para determinar el $TPDA_f$ fue necesario basarse no solamente en los volúmenes normales actuales que ya fueron calculados sino también en el incremento del flujo vehicular.

Tasas de crecimiento. - La tasa de crecimiento vehicular en el cantón Cañar para el año 2018, es del 5.99 % de acuerdo al Plan de Movilidad del GADICC.

El $TPDA_f$ de la vía Panamericana E35 se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 31-3: TPDA futuro de la vía Panamericana E35

Estación	Sentido	Livianos		Buses		Camiones				Total, Vehículos Mixtos	
						2 Ejes		3 o más Ejes			
		Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro	Actual	Futuro
A	Norte - Sur	3059	9792	399	1277	532	1703	289	925	4279	13697
B	Sur - Norte	2898	9277	358	1146	505	1617	269	861	4030	12900
Total, de la vía		5957	19069	757	2423	1037	3320	558	1786	8309	26597

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado para la obtención del TPDA futuro en la vía Panamericana E35 clasificada por tipo de vehículos. En donde se utilizaron los valores del tráfico promedio diario anual futuro de los vehículos livianos de la Estación A, ubicada en la vía E35 del cantón Cañar en sentido Norte - Sur:

$TPDA\ actual_{\ livianos} = 3059\ veh/día$

$i = 5.99\ \%$

$n = 20$ años

$$TPDA_{futuro} = TPDA_a(1+i)^n$$

$$TPDA_{futuro} = 8309\ (1+5.99\ \%)^{20}$$

$$TPDA_{futuro} = 26597\ veh/día$$

El proceso es similar para el cálculo del tráfico promedio diario anual futuro del resto de vehículos en ambos sentidos. El valor obtenido de 9792 vehículos/día corresponde al tráfico promedio diario anual futuro para el año 2038 que transitaran en la vía Panamericana E35 en sentido Norte – Sur, siendo estos vehículos livianos. Este proceso se aplica de la misma manera para obtener los valores del $TPDA_f$ en los diferentes vehículos de las estaciones restantes (ver tabla 31-3).

3.5.10 *Velocidad*

Con la finalidad de obtener la velocidad de recorrido con la que los vehículos transitan por la vía Panamericana E35, se han realizado mediciones del tiempo que tardan los vehículos en recorrer una distancia determinada tomando en cuenta las diferentes maniobras de aceleración y desaceleración producidas por los factores que afectan la libre circulación vehicular.

3.5.10.1 Velocidad de recorrido (Vr)

En total se realizaron dos mediciones para cada sentido de la vía para obtener valores lo más aproximados a la realidad con la que los vehículos circulan por la vía de estudio, dada esta circunstancia el vehículo de prueba se vio sometido a las diferentes características operacionales de velocidad en la intersección debido a la presencia del semáforo en sus diferentes estados como la disminución progresiva de la velocidad (semáforo en amarillo), el cese completo de movimiento (semáforo en rojo) y la circulación continua (semáforo en verde).

Tabla 32-3: Velocidad de recorrido en la vía Panamericana E35

Sentido	Medición	Distancia (m)	$T_{recorrido}$ (s)	$V_{recorrido}$ (km/h)	Promedio $V_{recorrido}$ (km/h)	Promedio $V_{recorrido}$ (km/h) total de la vía
Norte – Sur	1	5829	480	44	51	53
	2		360	58		
Sur – Norte	1		420	50	54	
	2		360	58		

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado para la obtención de la velocidad de recorrido de la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, utilizando las lecturas de tiempo tomadas en campo, aplicando la ecuación 8.

$d = 5829\ m$

$T_{r1} = 480\ s$

$$V_r = \frac{d}{t}$$

$$V_{r1} = \frac{5829\ m\ \times 3600\ s}{480\ s\ \times 1000m}$$

$$V_{r1} = 43.71\ km/h \approx 44\ km/h$$

Realizando el mismo procedimiento para la medición 2 se tiene:

$$V_{r2} = 58\ km/h$$

Posterior se realizó el promedio entre los valores de las velocidades de recorrido:

$$V_r = \frac{V_{r1} + V_{r2}}{2}$$
$$V_r = \frac{44 + 58}{2}$$
$$V_r = 51\ km/h$$

El valor obtenido de $51\ km/h$ corresponde a la velocidad promedio de recorrido en la vía Panamericana E35, en sentido Norte - Sur. De igual manera se aplica dicha fórmula para calcular la velocidad de recorrido de la vía en sentido Sur - Norte (ver tabla 32-3).

Finalmente se calculó la velocidad promedio de recorrido en toda la vía Panamericana E35 con un valor de 53 km/h.

3.5.10.2 Velocidad de circulación (Vc)

De la misma manera se realizaron dos mediciones para cada sentido de la vía, obteniendo valores lo más aproximados a la realidad con la que los vehículos circulan por la vía de estudio, tomando los tiempos de demora y recorrido en el tramo de estudio.

Tabla 33-3: Velocidad de circulación en la vía Panamericana E35

Sentido	**Medición**	**Distancia (m)**	$T_{recorrido}$ **(s)**	$T_{demoras}$ **(s)**	T_{total} **(s)**	$V_{circulación}$ **(km/h)**	**Promedio** $V_{circulación}$ **(km/h)**	**Promedio** $V_{circulación}$ **(km/h) total de la vía**
Norte – Sur	1	5829	480	52	428	49	53	56
	2		420	45	375	56		
Sur – Norte	1		420	20	400	52	58	
	2		360	25	335	63		

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado para la obtención de la velocidad de circulación de la vía E35 del cantón Cañar, utilizando las lecturas de tiempo de demoras tomadas en campo, donde se utilizó la ecuación 9.

$d = 5829\ m$

$t_{r1} = 480\ s$

$t_{d1} = 52\ s$

$$T_t = t_{r1} - t_{d1}$$
$$T_t = 480 - 52$$
$$T_t = 428\ s$$

Con el tiempo total se calculó la velocidad de circulación utilizando la ecuación 10.

$$V_{c1} = \frac{d}{T_t}$$
$$V_{c1} = \frac{5829\ m\ \times 3600\ s}{428\ s\ \times 1000m}$$
$$V_{c1} = 49.02\ km/h \approx 49\ km/h$$

Realizando el mismo procedimiento para la medición 2 se tiene:

$$V_{c2} = 56\ km/h$$

Posterior se realizó el promedio entre los valores de las velocidades de circulación 1 y 2.

$$V_c = \frac{V_{c1} + V_{c2}}{2}$$
$$V_c = \frac{49 + 56}{2}$$
$$V_c = 53\ km/h$$

El valor obtenido de $53\ km/h$ corresponde a la velocidad promedio de circulación en la vía E35, en sentido Norte – Sur. El mismo procedimiento se aplica para calcular la velocidad promedio de circulación en la vía mencionada, pero en sentido Sur - Norte (ver tabla 33-3).

Y donde finalmente se calculó la velocidad promedio de circulación total de la vía con una velocidad de 56 km/h.

3.5.11 *Capacidad y nivel de servicio*

3.5.11.1 Capacidad

Tabla 34-3: Capacidad de la vía Panamericana E35

Sentido	$V_{circulación}$ (km/h)	**Espaciamiento** $''s''$ (m)	**Capacidad** (veh/h)
Norte – Sur	53	19.65	2697
Sur – Norte	58	21.27	2727
Total, de la vía Panamericana E35			5424

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta un ejemplo de cálculo del proceso ejecutado para la obtención de la capacidad de la vía E35 del cantón Cañar, utilizando las velocidades de circulación ya calculadas y en base a las ecuaciones 11 y 12, mientras que la capacidad de un carril en veh/h, a una velocidad uniforme se determinó primero calculando el espaciamiento del carril, el mismo cálculo se obtiene de la ecuación 13:

v_{c1} = $46km/h$.

$$s = 5.35 + 0.22v_{c1} + 0.00094{v_{c1}}^2$$
$$s = 5.35 + 0.22(53) + 0.00094(53)^2$$
$$s = 19.65\ m$$

La capacidad vial del carril Norte - Sur, se utilizó la ecuación 11:

$$C = \frac{v_{c1}}{s} * 1000$$

$$C = \frac{53}{19.65} * 1000$$

$$C = 2697\ veh/h.$$

El valor obtenido de $2697\ veh/h$ corresponde a la capacidad de la vía Panamericana E35, en sentido Norte - Sur. El mismo procedimiento se aplica para calcular la capacidad de la vía en sentido Sur - Norte y para toda la vía (ver tabla 34-3).

3.5.11.2 Nivel de servicio

Los parámetros para la determinación del nivel de servicio se calcularon aplicando las ecuaciones mencionadas anteriormente y cuyos resultados se resumen a continuación:

Características geométricas de la vía

La vía de estudio tiene un ancho de calzada de 11.5 metros, el ancho del espaldón de 0.80 metros. La pendiente varía a lo largo de la vía Panamericana E35 dando un valor promedio del 4%, el mismo valor que se obtuvo en la Dirección de Tránsito y Convivencia del cantón Cañar, con lo que el área de estudio corresponde a un terreno montañoso.

Porcentaje de zonas de no rebasamiento

Para determinar el porcentaje de las zonas de no rebasamiento, se procedió a la medición de la longitud de los tramos de vía rectos mientras que las longitudes de curva no fueron tomadas en cuenta; posteriormente se sumaron todas las longitudes de tramo recto obteniendo así la longitud total de zonas de rebasamiento.

Cálculo de metodología

A continuación, se presenta el cálculo del proceso ejecutado para la obtención del porcentaje de las zonas de no rebasamiento en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, en base a los resultados de las mediciones de campo indicada en la siguiente tabla:

Tabla 35-3: Zonas de no rebasamiento de la vía Panamericana E35

Puntos de tramos rectos		Coordenadas UTM				Distancia (m)
Inicial	Final	Inicial		Final		
		X	Y	X	Y	
1	2	730602	9719654	730218	9719854	432
3	4	729900	9719766	729949	9719467	301
5	6	729939	9719388	729834	9718804	594
7	8	729822	9718773	729608	9718543	313
9	10	729567	9718463	729539	9718288	178
11	12	729517	9718224	729081	9717457	885
13	14	729071	9717426	729009	9717226	209
15	16	729000	9717122	729009	9717023	98
17	18	728974	9716897	728789	9716692	277
19	20	728853	9716510	728971	9716446	132
21	22	729017	9716412	729418	9715941	617
23	24	729461	9715908	729751	9715753	328
Longitud total de tramos rectos						4364

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

En base a la ecuación 17, el porcentaje de las zonas de no rebasamiento se muestra a continuación:

$$\%ZNR = \frac{L_{TL} - L_R}{L_{TL}} * 100$$

$$\%ZNR = \frac{5829 - 4364}{5829} * 100$$

$$\%ZNR = 25.13$$

El porcentaje de las zonas de no rebasamiento en la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, es del 25.13%.

Distribución de tráfico total por carril

Con los datos obtenidos del volumen vehicular por carril se determinó los porcentajes de ocupación por carril y de ello se estableció que, para el carril izquierdo, sentido Norte - Sur se obtuvo un volumen vehicular de 10412 vehículos observados y para el carril derecho en sentido Sur - Norte se obtuvo un volumen vehicular de 9853 vehículos observados.

Para efectos de cálculo del nivel de servicio, el HCM ha establecido distribuciones de tráfico en el orden de 50/50, 60/40 y 70/30, en este estudio se ha aproximado al valor más cercano, con el 50% para el carril izquierdo y 50% para el carril derecho (ver tabla 36-3).

Tabla 36-3: Distribución del tráfico por carril en la vía Panamericana E35

Carril	Vehículos observados	Porcentaje calculado	Porcentaje asumido
Izquierdo	10412	51%	50%
Derecho	9853	49%	50%
Total, de la vía	20265	100%	100%

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Cálculo de la velocidad promedio de viaje

Una vez obtenidos el factor de ajuste por pendiente f_G = 0.93 (ver tabla 10-2), Equivalencia de vehículos por camión E_T = 1.9 (ver tabla 11-2), Equivalencia de vehículos de recreación E_R = 1.1 (ver tabla 11-2) y la Reducción en la velocidad de viaje promedio f_{np} = 3.1 (ver tabla 13-2); se aplica la ecuación 16 para así obtener el ajuste de vehículos pesados.

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + P_T(E_T - 1) + P_R(E_R - 1)}$$

$$f_{HV} = \frac{1}{1 + 0.19(1.9 - 1) + 0(1.1 - 1)}$$

$$f_{HV} = 0.854$$

Posteriormente se calculó la demanda de tasa de flujo con la Ecuación 15:

$$v_p = \frac{V}{FHMD \times f_G \times f_{HV}}$$

$$v_p = \frac{702}{0.84 \times 0.93 \times 0.854}$$

$$v_p = 1052\ veh/h$$

Tomando en cuenta el porcentaje del carril con mayor tráfico, en este caso con se obtuvo un volumen vehicular de 50% para cada carril, se determinó la tasa de flujo por carril con el siguiente procedimiento:

$$TFC = 0.5 \times 1052\ veh/h$$

$$TFC = 526\ veh/h$$

Con una tasa de flujo de carril de 526 veh/h, el valor de TFC se compara con el valor de 1700 veh/h; si el TFC es superior a 1700 veh/hora, se considera que la vía se encuentra en un nivel de servicio F con lo cual concluye el cálculo. Como se puede apreciar el TFC es menor por lo que se prosigue con la determinación del nivel de servicio.

Por último, se determinó la velocidad promedio de viaje con la Ecuación 14:

$$ATS = FFS - 0.0125v_p - f_{np}$$
$$ATS = 56\ km/h - 0.0125(1052\ veh/h) - 3.1$$
$$ATS = 40\ km/hora$$

Porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo

Para el cálculo del porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo primeramente se determinó el ATS siguiendo el mismo procedimiento anterior, pero utilizando los siguientes valores:

Factor de ajuste por pendiente f_G = 0.94 (ver tabla 9-2), Equivalencia de vehículos por camión E_T = 1.5 (ver tabla 12-2) Equivalencia de vehículos de recreación E_R = 1 (ver tabla 12-2). Dando como resultado f_{HV} = 0.913, v_p = 974 veh/h y TFC = 487 veh/h.

Para el Porcentaje de Tiempo siguiendo a otro vehículo primeramente se determinó la Base de $PTSF$ para ambas direcciones de recorrido combinado con la ecuación 19 y el ajuste por el efecto combinado de la distribución de tráfico y porcentaje de zonas de no adelantamiento en el porcentaje de demora en tiempo sobre segmentos en dos sentidos $f_{d/np}$= 9 (ver tabla 14-2).

$$BPTSF = 100(1 - e^{-0.000879v_p})$$
$$BPTSF = 100(1 - e^{-0.000879\times974})$$
$$BPTSF = 57.52\ \%$$

$$PTSF = BPTSF + f_{d/np}$$
$$PTSF = 57.52\ \% + 12.3\ \%$$
$$PTSF = 69.82\ \%$$

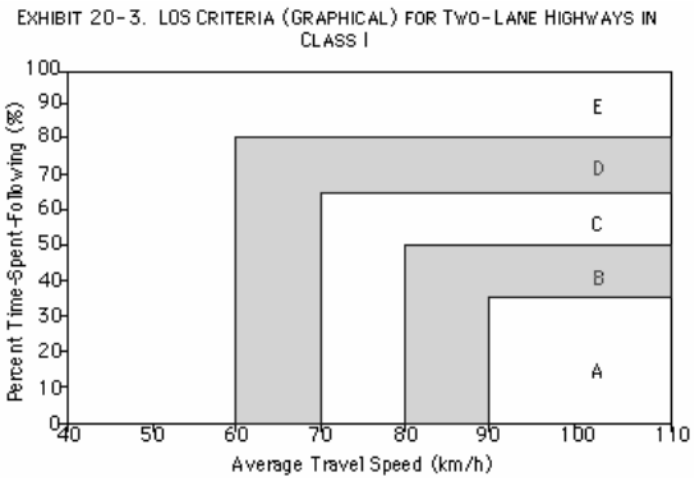


Ilustración 3-3: Nivel de servicio criterio gráfico
Fuente: (Transportation Research Board, Nacional Research Council, 2000)

Con el porcentaje de tiempo siguiendo a otro vehículo 70% y la velocidad promedio calculada 40 km/h, en base a la tabla 15-2 y en la figura 10, se determinó que el nivel de servicio que ofrece la vía Panamericana E35 del cantón Cañar en términos actuales se encuentra en el Nivel E.

CAPÍTULO IV: MARCO PROPOSITIVO

4.1 Título

Análisis técnico para la implementación de un paso lateral en el cantón Cañar, provincia de Cañar.

4.2 Presentación

La actual propuesta es una contribución importante para los habitantes y conductores que transitan en el cantón Cañar, el mismo que tiene como objetivo mejorar la movilidad en la vía Panamericana E35, siendo un trabajo de investigación que va ayudar a disminuir la congestión vehicular y tiempos de viaje de manera cómoda, segura, y eficiente.

4.3 Introducción

El estudio de prefactibilidad para la implementación de un paso lateral es necesario y de gran importancia en el cantón Cañar, puesto que en la vía Panamericana E35 se genera grandes conflictos de movilidad, siendo fundamental un análisis de una vía alterna, que proponga soluciones al problema.

Para el desarrollo del presente estudio nos basamos en la normativa emitida por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTOP), la cual establece los lineamientos correspondientes para este tipo de estudios viales como son las Normas Ecuatorianas Viales (NEVI 12). Volumen N° 02 - Libro A.

El presente trabajo se basa en los siguientes lineamientos mencionados a continuación:

- Elaboración de las rutas.
- Evaluación de rutas por el Método de Bruce.
- Dimensionamiento de la vía.
- Análisis Económico.
- Presupuesto de la obra.

4.4 Contenido de la propuesta

En base al levantamiento de la información recolectada en los conteos vehiculares analizados en el Capítulo III y en función de la clasificación de las vías en base al $TPDA$ establecido por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (ver tabla 1-2) determina a la vía Panamericana E35 como una autovía AV1 (Carretera de mediana capacidad excepcional) que consta de un carril por sentido más un carril adicional a uno de ellos (ver ilustración 6) al tener en la actualidad un $TPDA$ DE 8309 veh/hora.

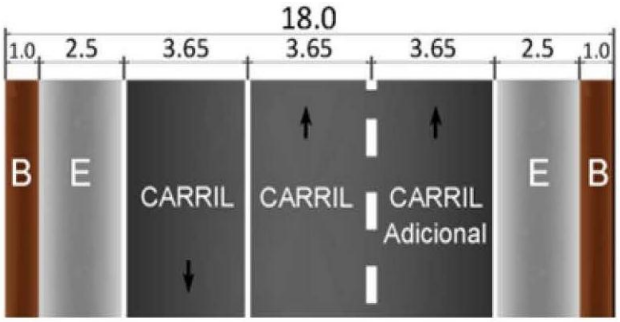


Ilustración 1-4: Autovía, de mediana capacidad AV1
Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

Pero la vía actualmente es una carretera de dos carriles C1 (Carretera de mediana capacidad) que figura un carril por sentido como se muestra en la siguiente ilustración:

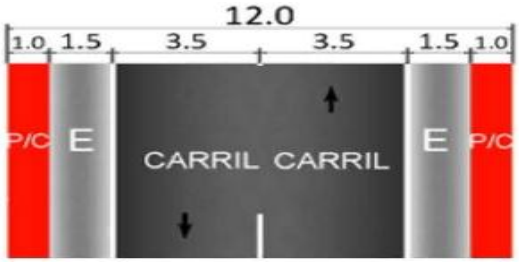


Ilustración 2-4: Carretera de dos carriles C1
Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)

Siendo necesario una vía alterna o paso lateral en el cantón Cañar que permita un flujo fluido de vehículos y que corresponda a una vía estable, en óptimas condiciones y que pueda resistir los embates de la naturaleza ante la eventualidad de fenómenos cíclicos, no pronosticados.

Del problema identificado se tiene que la capacidad de diseño es insuficiente de acuerdo al tráfico existente de la vía Panamericana E35, provocando o demorando los tiempos de viaje, daños en los vehículos por el deterioro que sufre la vía, dificultando el transporte en la vía de estudio.

Por lo que se propone un análisis técnico para la implementación de una vía alterna en el cantón Cañar, que se fundamenta con el siguiente procedimiento:

4.4.1 *Elaboración de las Rutas*

El estudio de las rutas se realizó sobre la carta topográfica del IGM CAÑAR a escala 1:50000 (ver ilustración 3-4), en donde se muestran los accidentes topográficos, los cursos de agua, las filas montañosas, los cruces con otras vías, centro poblados; siendo estos los factores que afectan el trazado, dando una idea del curso que seguirá la vía.

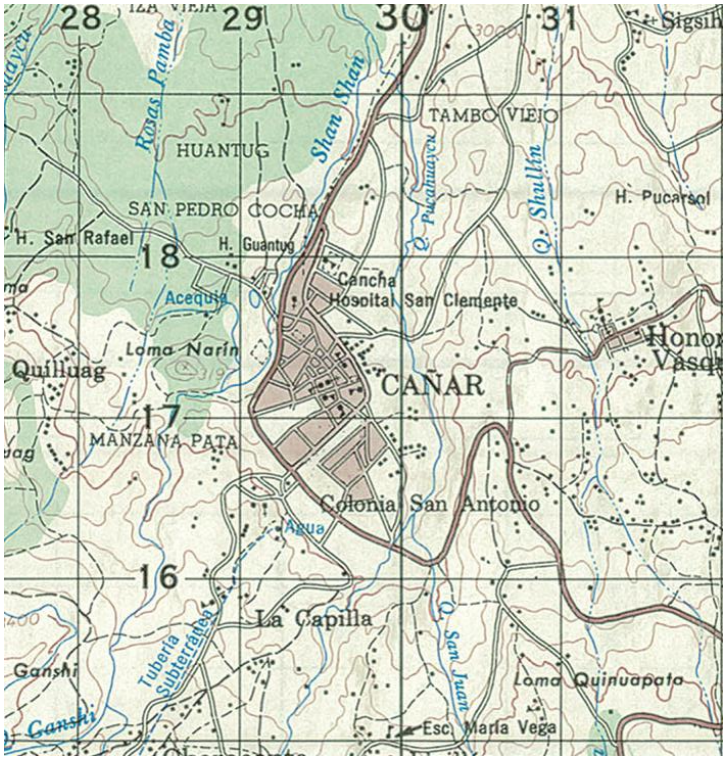


Ilustración 3-4: Carta topográfica Cañar
Fuente: (Instituto Geográfico Militar, 2018)

También se marcó informaciones recogidas a través del material de consulta que se ha reunido previamente para una mayor claridad de relieve del terreno (fotografías aéreas Google Earth).

Se estableció los puntos principales por donde obligatoriamente pasará la vía, luego se procedió al cálculo de la pendiente de cada tramo que, será igual a la diferencia de las cotas del punto inicial y punto final dividido para la longitud aproximada entre tramos.

$$G = \frac{Diferencia\ de\ Cotas}{Longitud} * 100$$

Por lo tanto, la abertura del compás fue:

$$\Delta L = \frac{Diferencia\ del\ nivel\ entre\ curvas}{\frac{G\%}{100}}$$

Con la pendiente calculada se procedió a trazar la ruta, tomando en cuenta las condiciones, si la ruta no llega al punto establecido y ya alcanzó la cota de dicho punto se debe recorrer más longitud es decir disminuir la pendiente caso contrario se debe aumentar la pendiente, para los dos casos se ajusta de la siguiente manera, la longitud excedente o faltante se divide para el número de trazos existentes dentro del tramo, de esa manera la pendiente queda ajustada, los puntos secundarios se asignan durante el trazado.

La carta topográfica comprende zonas de la cordillera de los andes. Las normas de construcción establecen que los gradientes utilizados estarán en el intervalo del 0,5%. Y 10%.

4.4.2 *Descripción de las Rutas*

4.4.2.1 Ruta 1

Tiene una longitud de 3.1 km conecta a las poblaciones de la vía Panamericana E35 (Sector Nar) ubicada en el punto A de coordenadas (729887; 9719071), y la vía de ingreso al Complejo Ingapirca, ubicada en el punto H de coordenadas (730404; 9716558), además pasa la mayor parte por tramos iniciales de pendiente regular, y luego presentando una pendiente más pronunciada, la mayor parte de la ruta pasa por un terreno montañoso bastante irregular, mientras que los últimos kilómetros atraviesa terrenos más o menos suaves por su cercanía a la llanura. Para el trazo de la ruta se divide en ocho tramos como se puede observar en la tabla 1-4, y la tabla 2-4 muestra las poblaciones servidas que atraviesa la ruta.

Tabla 1-4: Descripción de la ruta 1

Ruta	Punto	Abscisa	Longitud (m)	Cota	Desnivel	Pendiente (%)	Observaciones
1	A	k0+000		2960			Población
	B	k0+400	400	3000	40	10	
	C	k0+800	800	3040	40	10	
	D	k1+200	1200	3080	40	10	
	E	k1+600	1600	3120	40	10	
	F	k2+100	2100	3160	40	8	Cambio de pendiente
	G	k2+600	2600	3200	40	8	
	H	k3+100	3100	3240	40	8	Población

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 2-4: Poblaciones servidas

Lista de poblaciones	
Abscisa	**Población/ Comunidad**
k0+000	Vía Panamericana E35 (Nar)
k0+3100	Vía de ingreso al Complejo Ingapirca

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

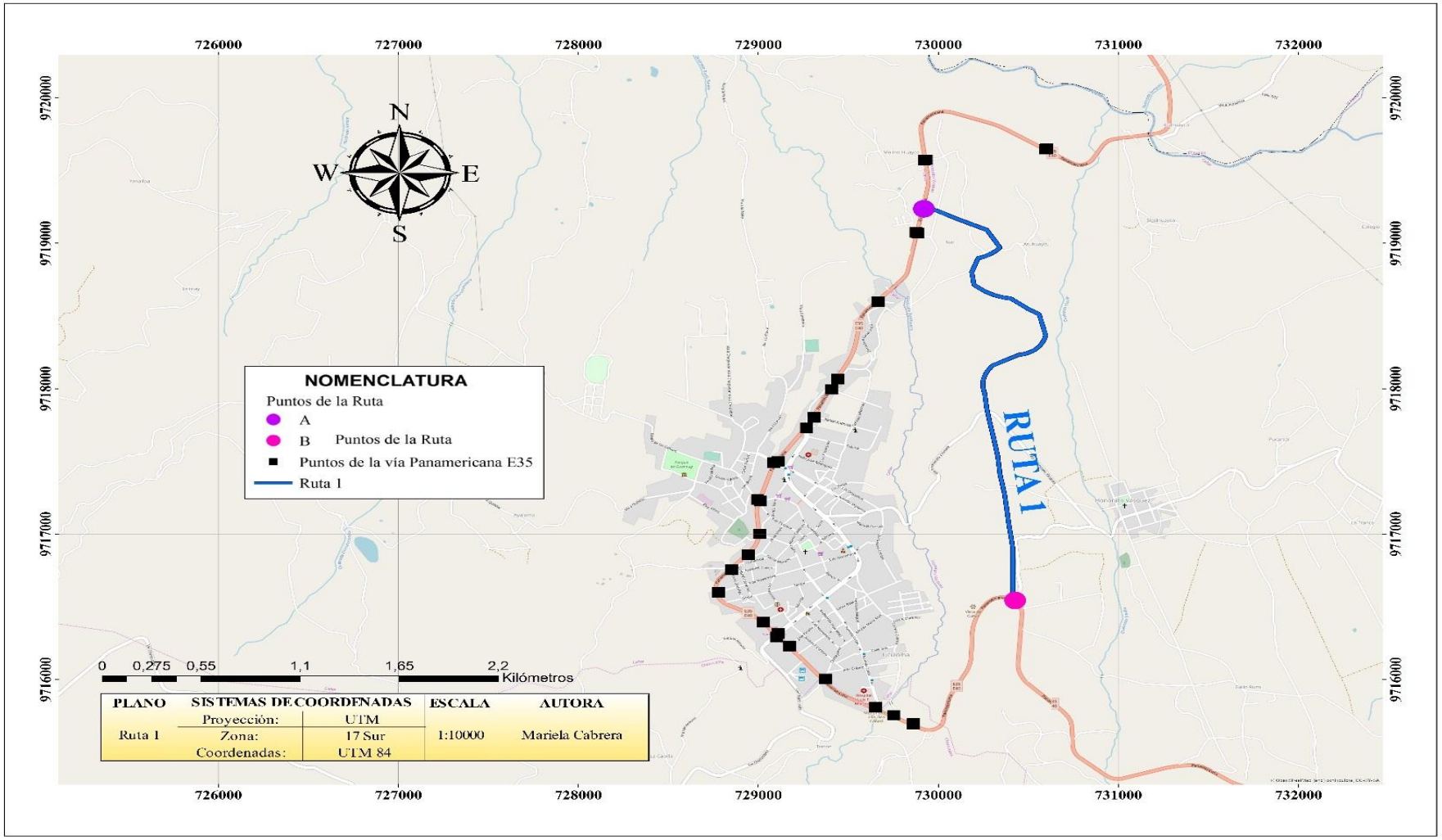


Ilustración 4-4: Ruta 1
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

4.4.2.2 Ruta 2

Tiene una longitud de 3.8 km, conecta a las poblaciones de la vía Panamericana E35 (Nar), ubicada en el punto A de coordenadas (729887; 9719071), la población de Honorato Vásquez ubicada en el punto G de coordenadas (731115; 9716818), y la vía de ingreso al Complejo Ingapirca, ubicada en el punto H de coordenadas (730404; 9716558), cruza una quebradas de alta montaña, la mayor parte de la ruta pasa por un terreno montañoso bastante irregular, mientras que en los últimos kilómetros pasa por una topografía más o menos suave.

Para el trazado de la ruta 2 se determinó ocho tramos como se puede observar en la tabla 3-4, mientras que la tabla 4-4 indica las poblaciones servidas que atraviesa la ruta y la tabla 5-4 la quebrada que atraviesa la misma ruta.

Tabla 3-4: Descripción de la ruta 2

Ruta	Punto	Abscisa	Longitud (m)	Cota	Desnivel	Pendiente (%)	Observaciones
2	A	k0+000		2960			Población
	B	k0+400	400	3000	40	10	
	C	k0+800	800	3040	40	10	
	D	k1+200	1200	3080	40	10	
	E	k1+867	1867	3120	40	6	Cambio de pendiente
	F	k2+534	2534	3160	40	6	
	G	k3+201	3201	3200	40	6	Población
	H	k3+868	3868	3240	40	6	Población

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 4-4: Poblaciones servidas

Lista de poblaciones	
Abscisa	**Población/ Comunidad**
k0+000	Vía Panamericana E35 (Nar)
k0+3201	Honorato Vásquez
k0+3868	Colonia San Antonio

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 5-4: Quebrada que atraviesa la ruta

Lista de quebradas	
Abscisa	**Nombre**
k0+2534	Shullin

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

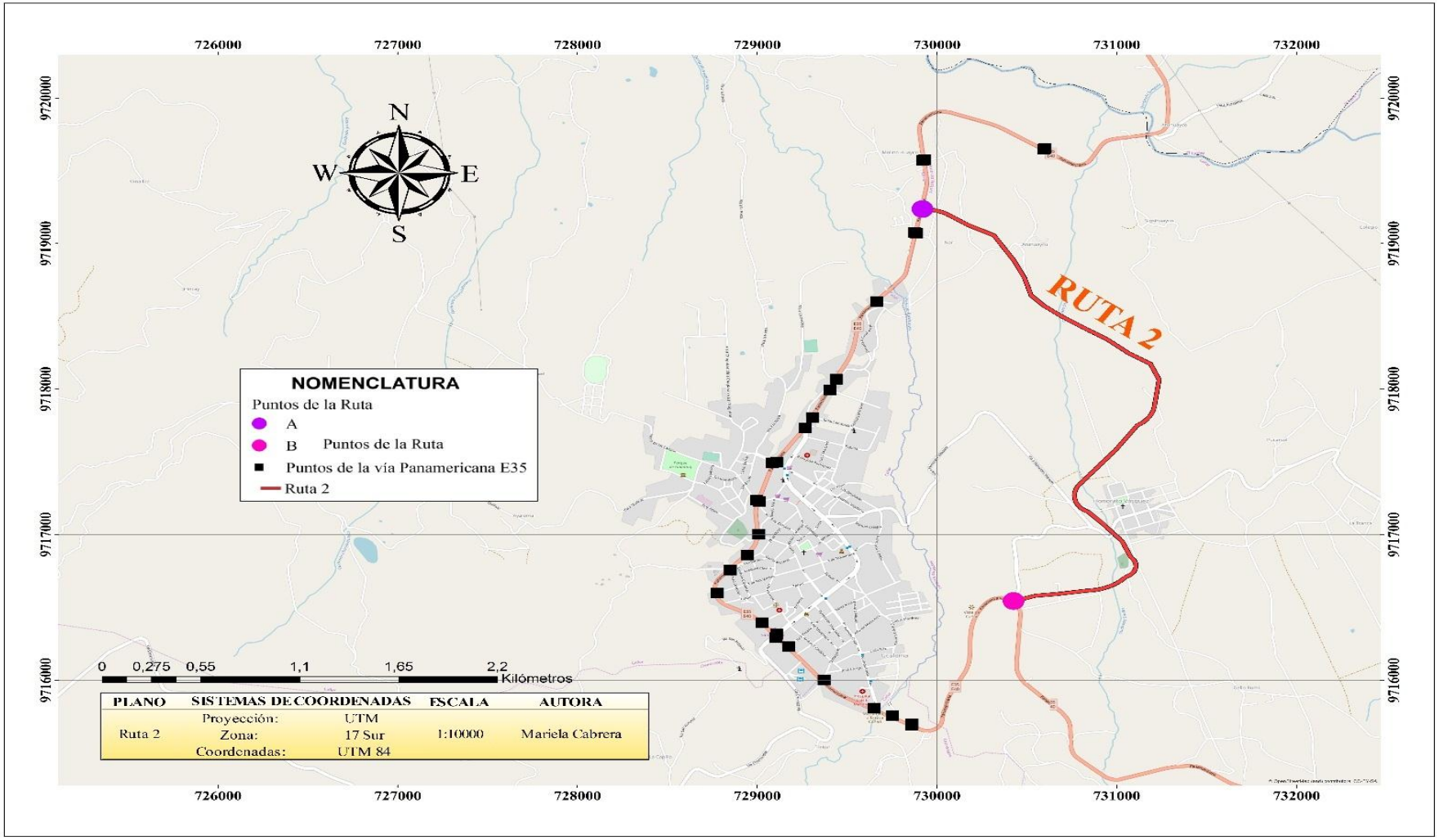


Ilustración 5-4: Ruta 2
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

4.4.3 *Evaluación de Rutas por el Método de Bruce*

Existen diversas técnicas para la evaluación de rutas, entre ellos está el Método de Bruce, que compara distancias reales con las distancias equivalentes en terreno plano de una determinada ruta viendo principalmente el esfuerzo que realizan los vehículos subiendo cuestas y el riesgo y desgaste de frenos que causan cuando se dispongan a bajarlas. (Cárdenas, J, 2013)

El método se expresa a través de:

$$X = X_0 + k \sum y$$

Dónde:

$X =$ Longitud real de la ruta total (m)

$X_0 =$ Longitud resistente (m)

$\sum y =$ Representa el desnivel o la sumatoria de desniveles (m)

$k =$ Inverso del coeficiente de tracción

En general el método consiste en castigar las pendientes positivas en su totalidad y las negativas que excedan el gradiente de comparación.

El pavimento de la vía está en función del tipo de capa de rodadura planeada y su valor está determinado por el inverso del coeficiente de tracción, mostrándose en la siguiente tabla:

Tabla 6-4: Valores del inverso del coeficiente de tracción

Tipo de Superficie	Valor medio de *k*
Carretera en tierra	21
Acondicionamiento McAdam	32
Pavimento asfáltico	35
Pavimento rígido (concreto)	44

Fuente: (Cárdenas, J, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

4.4.3.1 Aplicación del Método de Bruce

Fue necesario elaborar un perfil longitudinal de las rutas para una evaluación preliminar más precisa, que a continuación se muestra:

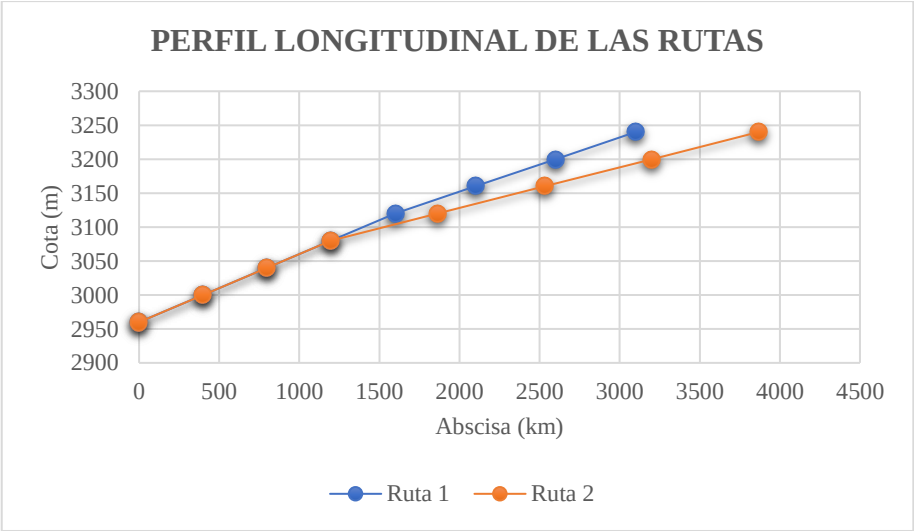


Gráfico 1-4: Perfil longitudinal de las rutas 1 y 2
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Dicha evaluación preliminar de las rutas 1 y 2 se realizó comparando sus longitudes, pendientes y desniveles. Para esto se recomienda que las vías a construir sean de pavimento bituminoso por lo tanto el inverso del coeficiente de tracción es $k = 35$ (ver tabla 6-4). De acuerdo a la Ecuación de (Bruce) en la siguiente tabla se muestra la evaluación de las dos rutas.

Tabla 7-4: Evaluación técnica de las rutas

Evaluación de las rutas (BRUCE)			
Ruta 1		**Ruta 2**	
Ida	**Regreso**	**Ida**	**Regreso**
$X_0 = 3100$	$X_0 = 3100$	$X_0 = 3868$	$X_0 = 3868$
$\sum y = 280$	$\sum y = 0$	$\sum y = 280$	$\sum y = 0$
$k = 35$	$k = 35$	$k = 35$	$k = 35$
$X = 12900$	$X = 3100$	$X = 13668$	$X = 3868$
$X\ promedio = 8000$		$X\ promedio = 8768$	

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Los resultados del método de Bruce muestran la longitud virtual promedio de menor resistencia, lo cual hace atractiva la ruta 1, pues tiene menor recorrido, considerándose una ruta óptima al no atravesar asentamientos poblados pero esta requiere mayor movimiento de tierras al tener mayor pendiente, mientras que en la ruta 2 a más de tener mayor longitud virtual atraviesa por una quebrada y pasa por un centro poblado por lo que se va a tener una indemnización de viviendas notable, lo que elevaría considerablemente los costos, pero el volumen de excavación pueden ser reducidos debido a que de la ruta pasa por la cima de montañas, por tanto por economía se toma por el momento la ruta 1.

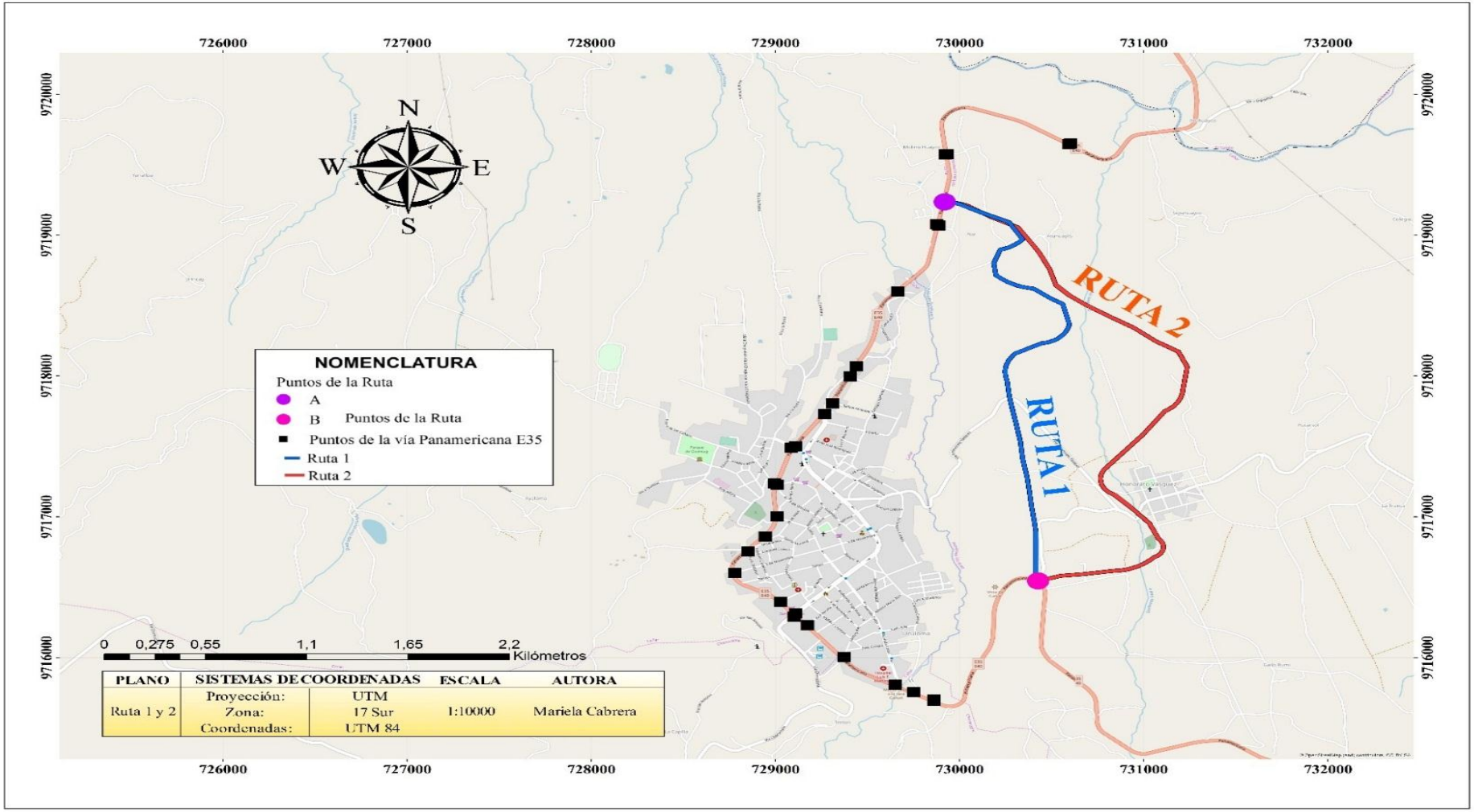


Ilustración 6-4: Ruta 1 y 2
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

4.4.4 *Dimensionamiento de la Vía Propuesta*

Para el dimensionamiento de la vía alterna es necesario contar con los siguientes volúmenes de tráfico: el $TPDA_f$ de la vía Panamericana que anteriormente fue calculada y que tiene un valor de 26597 veh/día, el tráfico actual que son los vehículos que circulan actualmente por la vía Panamericana E35 que son de 8309 veh/día, el $TPDA_{generado}$ que representa el producto entre el porcentaje de los vehículos pesados y el $TPDA_f$, finalmente el $TPDA_{desarrollado}$ que se expresa con el producto entre la proyección de los años del proyecto y el $TPDA_f$.

A continuación, con el $TPDA_f$ se muestran los cálculos del $TPDA_{generado}$ y $TPDA_{desarrollado}$:

$$TPDA_{generado} = \%\ vehículos\ pesados(TPDA_{futuro})$$

$$TPDA_{generado} = 19\%\ (26597)$$

$$TPDA_{generado} = 5053\ veh/día$$

$$TPDA_{desarrollado} = 20\%\ (TPDA_{futuro})$$

$$TPDA_{desarrollado} = 20\%\ (5319)$$

$$TPDA_{desarrollado} = 5319\ veh/día$$

Finalmente, para el dimensionamiento de la vía alterna se realizó la sumatoria entre:

$$TPDA_{dimensionamiento} = TPDA_{futuro} + TPDA_{generado} + TPDA_{desarrollado}$$

$$TPDA_{dimensionamiento} = 26597 + 5053 + 5319\ veh/día$$

$$TPDA_{dimensionamiento} = 36969\ veh/día$$

Con el valor de $36969\ veh/día$ y en función de la clasificación de las vías de acuerdo al $TPDA$ de la tabla 1-2 emitida por el Ministerio de Transporte y Obras Públicas determina que la vía alterna necesita una autovía o carretera multicarril AV2: es decir una carretera de mediana capacidad normal.

4.4.5 *Análisis Económico*

4.4.5.1 Parámetro de cantidades de Obra

MOVIMIENTO DE TIERRAS

El material de las excavaciones debe ser aprovechado, utilizando para la construcción de terraplenes, diques y otros rellenos. Los valores establecidos para su utilización son un 40 % y el 60 % restante será transportado a una escombrera. (Cárdenas, J, 2013)

Desbroce y limpieza: La capa vegetal será retirada para llevar a cabo la construcción de la obra. El área total a ser sometida a desbroce, desbosque y limpieza a lo largo de la ruta se considera en un ancho de franja de trabajo de 50 m es decir 25 m a cada lado desde el eje de la vía. (Cárdenas, J, 2013)

Excavación en suelo: Para el cálculo de la cantidad de material a ser excavado se debe multiplicar el área transversal de excavación por la longitud de la vía (este procedimiento se realiza para tramos donde la topografía es similar), se suman los volúmenes de cada tramo de la ruta para obtener el volumen total de excavación, el área de transversa se calcula en base al ancho de excavación 10 m y el talud que será de ½, como se describe a continuación. (Cárdenas, J, 2013)

Del plano se toma una distancia transversal "d" entre curvas de nivel para cada tramo de topografía semejante.

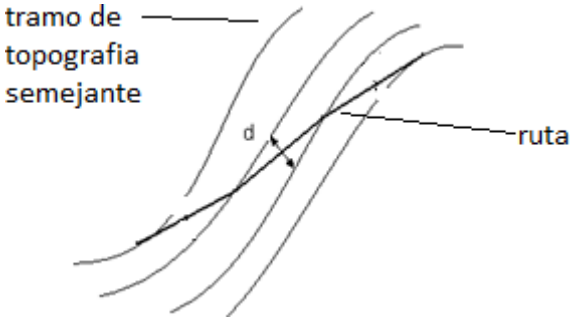


Ilustración 7-4: Distancia transversal "d"
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

Como el desnivel es de 40 metros se tiene de la ilustración 8-4 que la inclinación de la montaña es:

$$tan\theta = \frac{Desnivel}{d}$$

$$tan\theta = \frac{40}{d}$$

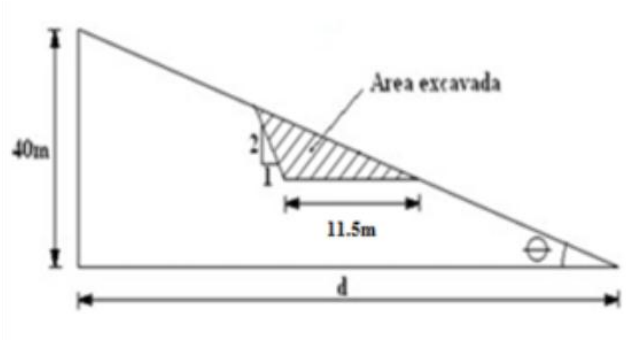


Ilustración 8-4: Corte o perfil entre dos curvas consecutivas de nivel
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

Asumiendo una inclinación del talud de 2:1 y conocida la inclinación de la montaña $\tan(\theta)$, se halla la altura h (ver ilustración 9-4), y con esta el área de corte.

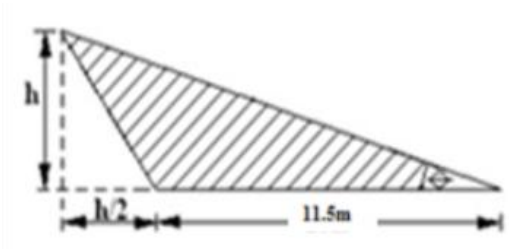


Ilustración: 9-4: Área de excavación
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

$$tan\theta = \frac{h}{11.5 + \frac{h}{11.5}}$$

De dónde:

$$h = \frac{11.5 * tan\theta}{\frac{tan\theta}{2} - 1}$$

El área de corte está dada por:

$$A = \frac{11.5 * h}{2}$$

Obtenidas las áreas transversales para cada tramo de topografía semejante, estas se multiplican por sus respectivas longitudes parciales de ruta y se obtienen el volumen total de excavación (de este volumen total se considera que un 95 % es excavación en suelo). (Cárdenas, J, 2013)

Excavación en roca: Se considera roca solo a aquellos materiales que presentes características de roca maciza, cementados tan sólidamente que únicamente puedan ser excavados utilizando explosivos. El volumen de excavación en roca es el 5 % del total de volumen excavado. (Cárdenas, J, 2013)

Desalojo y trasporte de material: El material excavado de la plataforma será transportado sin derecho a pago alguno en una distancia de 500 m, pasados los cuales se reconocerá el transporte correspondiente, el 60 % será trasportado a la escombrera que se sitúa a una distancia de 10 kilómetros. (Cárdenas, J, 2013)

Limpieza de derrumbes: Materiales acumulados sobre la plataforma del camino, provenientes de derrumbes deberán ser removidos y desalojados hacia otros sitios previamente determinados. La cantidad a pagarse serán los m^3 de material efectivamente desalojado. La cantidad de material de derrumbes se toma como el 10 % del volumen de excavación del suelo (debido al tipo de suelo existente a lo largo de la ruta), esto es el 10 % del 95 % del volumen total excavado. (Cárdenas, J, 2013)

SISTEMA DE DRENAJE

Consiste en la colocación de alcantarillas o drenes para flujo permanente y alcantarillas complementarias para drenaje de la vía.

Alcantarillas para quebradas: Se toman alcantarillas de acero corrugado de diámetro de 1600 mm con un espesor de 3 mm y una longitud de 16 m.

Alcantarillas complementarias tienen un diámetro de 1200 mm, un espesor de 3 mm con una longitud de 14 m. (Cárdenas, J, 2013)

Excavación para alcantarillas: Si el lecho para la alcantarilla es de roca u otro material muy duro se realizará una profundización adicional de la excavación a partir del lecho, hasta 1/20 de la altura del terraplén sobre la alcantarilla, pero en todo caso no menor a 30 cm ni mayor a 1 m. El material removido de esta sobre excavación será remplazado con material de relleno compactado en capas de 15 cm.

Si el lecho es un material no firme debido a su blandura, esponjamiento u otras características, este material será retirado hasta los límites indicados por el fiscalizador.

El material de remplazo se compactado en capas de 15 cm. De manera general se recomienda hacer la excavación de acuerdo a la siguiente ilustración:

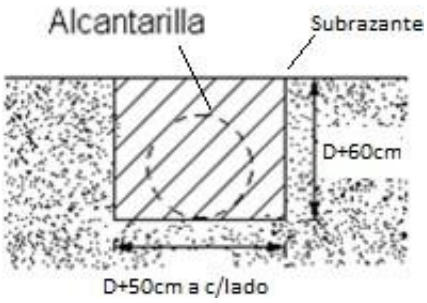


Ilustración 10-4: Excavación para alcantarilla
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

Quedando así determinadas las dimensiones de excavación para alcantarillas.

Para alcantarillas de quebradas permanentes:

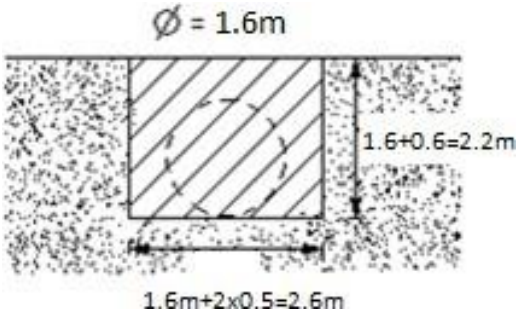


Ilustración 11-4: Excavación alcantarilla permanente
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

$$\text{Vol. Mat. Excavado (m3)} = 2.6\text{x}2.2\text{x}16\text{xN}$$

Para alcantarillas complementarias:

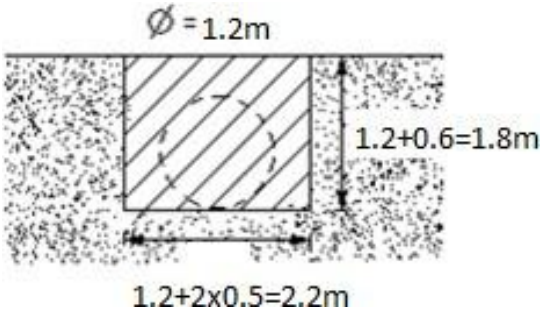


Ilustración 12-4: Excavación alcantarilla complementaria
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

$$\text{Vol. Mat. Excavado (m3)} = 2.2\text{x}1.8\text{x}14\text{xN}$$

Donde:

N: número de alcantarillas necesarias para cada caso.

Para el caso de alcantarillas complementarias N se considera una cada 300 metros por lo que:

$$N = \frac{Longitud\ de\ la\ ruta\ (m)}{300\ m}$$

Suministro y tendido de tubería AC Φ =1600 mm para quebradas, e = 3 mm: La longitud total de tubería para quebradas a lo largo de la ruta será igual a la longitud de cada tubería (16 m) por el número de quebradas que atraviesan la vía a lo largo de la ruta.

Suministro y tendido de tubería AC Φ =1200 mm para sistema de drenaje complementario, e = 3 mm: Igual a la longitud de cada tubería (14 m) por el número N de alcantarillas complementarias.

Hormigón Ciclópeo f`c= 180 Kg/m2, 60 % hormigón, 40 % piedra: Los muros de cabezal (ilustración 13-4) y cualquier otra estructura a la entrada y salida de la alcantarilla (ilustración 14-4), deberán construirse al mismo tiempo que se coloca la tubería. Los extremos de la tubería deberán ser colocados al ras con el muro. (Cárdenas, J, 2013)

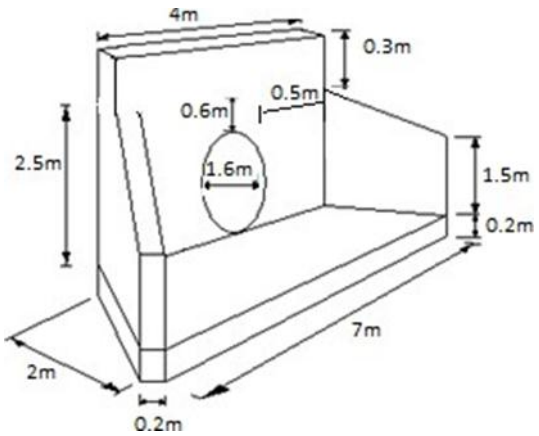


Ilustración 13-4: Muros de cabezal para quebrada
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

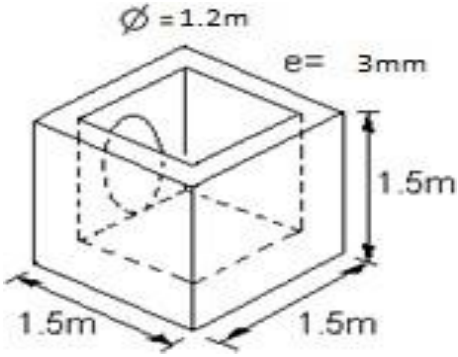


Ilustración 14-4: Estructura a la salida quebrada
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

Para obtener el volumen total para cada ruta se multiplica la cantidad de hormigón de cada cabezal por 2 y por el número de alcantarillas.

ESTRUCTURA DE LA VÍA

Mejoramiento de la subrasante: Consiste en la construcción de una capa estabilizada de grava y arcilla o arena y arcilla sobre la subrasante terminada, siempre y cuando esta se de mala calidad. El objetivo es dotar una superficie uniforme y resistente es decir mejorar la calidad de la subrasante. (Cárdenas, J, 2013)

Sub base clase 2 e = 20 cm: Estas son construidas con agregados obtenidos mediante trituración o cribado en yacimientos de piedra fragmentada y graduados uniformemente de los límites indicados para la granulometría clase 2 (ver tabla 8-4). Esta se colocará en una capa de 12 m de ancho y tendrá un espesor de 20 cm. El volumen (en m^3), de subase necesario será 12 m x 0.20 m x L m (longitud de la ruta en metros). (Cárdenas, J, 2013)

Tabla 8-4: Granulometría Sub base Clase 2

Sub base Clase 2	
Tamiz # (pulg.)	**% Pasa**
3"	
2"	100
11/2"	70 - 100
N4	30 - 70
N40	15 - 40
N200	0 - 20

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Base clase 2 e = 15 cm: Este material estará constituido por fragmentos de roca o grava triturada, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos en 50 % en peso. La granulometría se indica en la tabla 9-4. Para el cálculo del volumen de base clase 2 necesario se considera un ancho de 10 m y un espesor de 15 cm con lo que el volumen requerido será de 10 x 0.15 x L m (L es la longitud de la ruta en metros). (Cárdenas, J, 2013)

Tabla 9-4: Granulometría base Clase 2

Base Clase 2	
Tamiz # (pulg.)	**% Pasa**
1"	100
3/4"	70 – 100
3/8"	50 – 80
N4	35 – 65
N10	25 – 50
N40	15 - 30
N200	3 - 15

Fuente: (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2013)
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Capas de rodadura

Riego de imprimación: Esto consiste en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio sobre la superficie de la Base, en la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie antes del riego bituminoso. (Cárdenas, J, 2013)

Distribución: La cantidad de asfalto a aplicarse está de acuerdo al tipo de material a imprimarse y al tipo de asfalto empleado. Se usará asfalto RC-250 para imprimación y al no conocer el tipo de suelo a imprimarse tómanos el valor medio de los limites establecido, esto es 1.75 lt/m2. (Cárdenas, J, 2013)

Tratamientos bituminosos superficiales: Este trabajo consiste en la construcción de una o más capas (en el presente trabajo se considera dos, es decir se habla de un DTSB: Doble Tratamiento Superficial Bituminoso) de agregados embebidos en material bituminoso sobre una base previamente imprimada. Este se mide en m^2 y se colocará en un ancho de 11.50 m con lo que la cantidad de DTSB será de 11.50 x L m^2. (Cárdenas, J, 2013)

Cunetas: El cálculo para el volumen de hormigón se hace con las dimensiones siguientes:

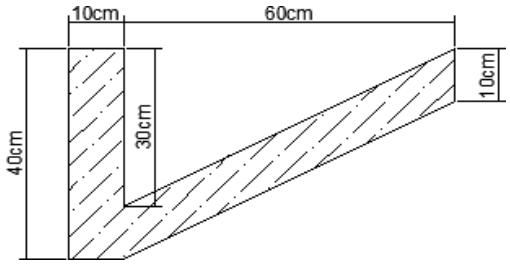


Ilustración 15-4: Sección transversal para las cunetas
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

De manera esquemática en la ilustración 16-4 se muestra la estructura del pavimento a emplear con sus respectivas dimensiones:

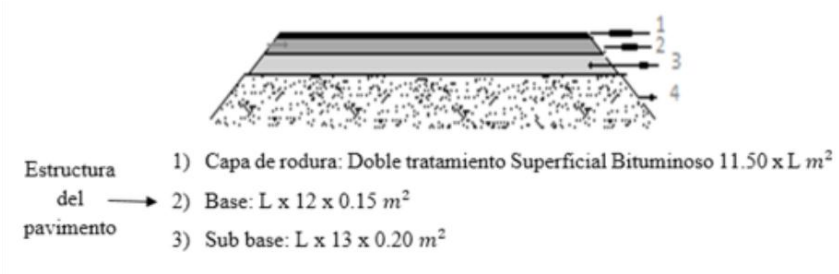


Ilustración 16-4: Estructura del pavimento
Fuente: (Cárdenas, J, 2013)

4.4.6 *Precios Unitarios*

Los precios unitarios usados en la cantidad de obra se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 10-4: Precios Unitarios

PRECIOS UNITARIOS		
Descripción	**Unidad**	**Precio Unitario**
MOVIMIENTO DE TIERRAS		
Desbroce y limpieza	Ha	322.68
Excavación en suelo	m^3	0.51
Excavación en roca	m^3	1.75
Transporte de material	$m^3 * km$	0.29
Limpieza de derrumbes	m^3	0.58
SISTEMAS DE DRENAJES		
Excavación y relleno de estructuras menores	m^3	6.17
Suministro y tendido de tubería AC, Φ =160 cm, e = 3 mm.	m	465.14
Suministro y tendido de tubería AC, Φ =120 cm, e = 3 mm.	m	321.32
Hormigón Ciclópeo f`c= 180 Kg/m2, 60 % hormigón, 40 % piedra	m^3	135.17
ESTRUCTURA DE LA VÍA		
Sub base clase 2 e = 20 cm	m^3	19.47
Base clase 2 e = 15 cm	m^3	20.56
DTSB e < 3 cm	m^2	4.53

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

4.4.6.1 Cantidades de Obra para la Ruta 1

MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Desbroce y limpieza (Ha)

Tabla 11-4: Cantidad de desbroce para la Ruta 1

Ancho (m)	50
Long (m)	3100
Área (Ha)	15.5

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Excavación en suelo y en roca (m^3)

Tabla 12-4: Cantidad de excavación para la Ruta 1

Tramo	Longitud del tramo (L)	Distancia (d)	tan θ	Altura (h)	Área (A) m^2	Vol. por tramo (m^3)
A - B	400	400	0.1	8.036	46.207	18482.8
B - C	400	400	0.1	8.036	46.207	18482.8
C - D	400	400	0.1	8.036	46.207	18482.8
D - E	400	400	0.1	8.036	46.207	18482.8
E - F	500	500	0.08	8.034	46.195	23097.5
F - G	500	500	0.08	8.034	46.195	23097.5
G - H	500	500	0.08	8.034	46.195	23097.5

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 13-4: Total, de excavación en suelo y roca para la Ruta 1

Volumen Total (m^3):		143223.7
Excavación	**En Suelo:**	136062.52
	En Roca:	7161.18

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Desalojo y transporte de material (m^3/km)

Tabla 14-4: Cantidad de desalojo y transporte para la Ruta 1

Material de desalojo y transporte	Cantidad	Unidad
Material empleado en la vía	57289.48	m^3
Material votado a la escombrera	85934.22	m^3
Distancia a la escombrera	10	km
Volumen de transporte	8593.42	m^3/km

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Limpieza de derrumbes (m^3)

Tabla 15-4: Cantidad de material procedente de derrumbes para la Ruta 1

Material	Cantidad	Unidad
Material empleado en la vía:	13606.25	m^3

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

SISTEMA DE DRENAJE

- Excavación y relleno de estructuras menores (m^3)

Tabla 16-4: Cantidad de excavación y relleno para la Ruta 1

Excavación y relleno	Área transv.	Longitud	N° de alcantarillas	Volumen Excav. (m^3)
Alcantarillas comunes	3.96	14	10	554.4
Total, Excavación (m^3)				554.4

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Suministro y tendido de tuberías AC Φ = 160 cm, e = 3 mm y tubería AC Φ = 120 cm, e = 3 mm

Tabla 17-4: Total, de suministro de tubería para la Ruta 1

Suministro de tubería	Material	Diam. Φ (m)	Espesor (m)	Longitud (m)
Alcantarillas comunes	AC	1.2	0.003	140

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Hormigón ciclópeo f´c = 180 kg/cm^2, Ho = 60 %, Piedra = 40 % (m^3)

Tabla 18-4: Volumen total de hormigón ciclópeo para la Ruta 1

Hormigón ciclópeo 60-40	Vol. de Ho. de la salida	N° alcantarillas	Vol. Total (m^3)
Alcantarillas comunes	2.3	10	46
Total (m^3)			46

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

EXTRUCTURA DE LA VÍA

Sub base clase dos, 13 x 0.20 x L (m^3)

Base clase dos 12 x 0.15 x L (m^3)

Doble tratamiento superficial bituminoso 11.50 x L (m^2)

Tabla 19-4: Cantidad de material para la estructura vial para la Ruta 1

Material	Cantidad
Sub base clase 2	8060 m3
Base clase 2	5580 m3
DTSB	35650 m2

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

4.4.6.2 Cantidades de Obra para la Ruta 2

MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Desbroce y limpieza (Ha)

Tabla 20-4: Cantidad de desbroce para la Ruta 2

Ancho (m)	50
Long (m)	3868
Área (Ha)	19.34

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Excavación en suelo y en roca (m^3)

Tabla 21-4: Cantidad de excavación para la Ruta 2

Tramo	Longitud del tramo (L)	Distancia (d)	tan θ	Altura (h)	Área (A) m^2	Vol. por tramo (m^3)
A - B	400	400	0.1	8.036	46.207	18482.8
B - C	400	400	0.1	8.036	46.207	18482.8
C - D	400	400	0.1	8.036	46.207	18482.8
D - E	667	667	0.059	7.903	45.442	30309.8
E - F	667	667	0.059	7.903	45.442	30309.8
F - G	667	667	0.059	7.903	45.442	30309.8
G - H	667	667	0.059	7.903	45.442	30309.8

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Tabla 22-4: Total, de excavación en suelo y roca para la Ruta 2

Volumen Total (m^3):		176687.6
Excavación	**En Suelo:**	167853.22
	En Roca:	8834.38

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Desalojo y transporte de material (m^3/km)

Tabla 23-4: Cantidad de desalojo y transporte para la Ruta 2

Material de desalojo y transporte	Cantidad	Unidad
Material empleado en la vía	70675.04	m^3
Material votado a la escombrera	106012.56	m^3
Distancia a la escombrera	10	km
Volumen de transporte	10601.26	m^3/km

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Limpieza de derrumbes (m^3)

Tabla 24-4: Cantidad de material procedente de derrumbes para la Ruta 2

Material	Cantidad	Unidad
Material empleado en la vía	16785.32	m^3

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

SISTEMA DE DRENAJE

- Excavación y relleno de estructuras menores (m^3)

Tabla 25-4: Cantidad de excavación, relleno para la Ruta 2

Excavación, relleno	Área transv.	Longitud	N° de alcantarillas	Volumen Excav. (m^3)
Alcantarillas de quebradas	5.72	16	1	91.52
Alcantarillas comunes	3.96	14	13	720.72
Total, Excavación (m^3)				812.24

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Suministro y tendido de tuberías AC Φ = 160 cm, e = 3 mm y tubería AC Φ = 120 cm, e = 3 mm

Tabla 26-4: Total, de suministro de tubería para la Ruta 2

Suministro de tubería	Material	Diam. Φ (m)	Espesor (m)	Longitud (m)
Alcantarillas de quebradas	AC	1.6	0.003	16
Alcantarillas comunes	AC	1.2	0.003	182

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

- Hormigón ciclópeo f´c = 180 kg/cm^2, Ho = 60 %, Piedra = 40 % (m^3)

Tabla 27-4: Volumen total de hormigón ciclópeo para la Ruta 2

Hormigón ciclópeo 60-40	Vol. de Ho. de la salida	N° de alcantarillas	Vol. Total (m^3)
Alcantarillas de quebradas	8.2	1	16.4
Alcantarillas comunes	2.3	13	59.8
Total (m^3)			76.2

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

EXTRUCTURA DE LA VÍA

Sub base clase dos, 13 x 0.20 x L (m^3)

Base clase dos 12 x 0.15 x L (m^3)

Doble tratamiento superficial bituminoso 11.50 x L (m^2)

Tabla 28-4: Cantidad de material para la estructura vial para la Ruta 2

Material	Cantidad
Sub base clase 2	10056.8 m3
Base clase 2	6962.4 m3
DTSB	44482 m2

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

4.4.7 *Presupuesto de Obra*

4.4.7.1 Presupuesto de Obra para la Ruta 1

El presupuesto para la ruta 1 se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 29-4: Presupuesto para la ruta 1

PRESUPUESTO TOTAL (RUTA 1)				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Total**
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Desbroce y limpieza	Ha	15.5	322.68	5001.54
Excavación en suelo	m^3	136062.52	0.51	69391.89
Excavación en roca	m^3	7161.18	1.75	12532.07
Transporte de material	$m^3 * km$	8593.42	0.29	2492.09
Limpieza de derrumbes	m^3	113606.25	0.58	65891.63
SISTEMAS DE DRENAJES				
Excavación y relleno de estructuras menores	m^3	554.4	6.17	3420.65
Suministro y tendido de tubería AC, Φ =120 cm, e = 3 mm.	m	140	321.32	44984.8
Hormigón Ciclópeo f`c= 180 Kg/m2, 60 % hormigón, 40 % piedra	m^3	46	135.17	6217.82
ESTRUCTURA DE LA VÍA				
Sub base clase 2 e = 20 cm	m^3	8060	19.47	156928.2
Base clase 2 e = 15 cm	m^3	5580	20.56	114724.8
DTSB e < 3 cm	m^2	35650	4.53	161494.5
			Total	643079.98

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

El presupuesto estimado para la construcción de la ruta 1 es de seiscientos cuarenta y tres mil setenta y nueve dólares con noventa y ocho centavos.

4.4.7.2 Presupuesto de Obra para la Ruta 2

El presupuesto para la ruta 2 se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 30-4: Presupuesto para la ruta 2

PRESUPUESTO TOTAL (RUTA 2)				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unitario**	**Precio Total**
MOVIMIENTO DE TIERRAS				
Desbroce y limpieza	Ha	19.34	322.68	6240.63
Excavación en suelo	m^3	167853.22	0.51	85605.14
Excavación en roca	m^3	8834.38	1.75	15460.17
Transporte de material	$m^3 * km$	10601.26	0.29	3074.37
Limpieza de derrumbes	m^3	16785.32	0.58	9735.49
SISTEMAS DE DRENAJES				
Excavación y relleno de estructuras menores	m^3	812.24	6.17	5011.52
Suministro y tendido de tubería AC, Φ =160 cm, e = 3 mm.	m	16	465.14	7442.24
Suministro y tendido de tubería AC, Φ =120 cm, e = 3 mm.	m	182	321.32	58480.24
Hormigón Ciclópeo f`c= 180 Kg/m2, 60 % hormigón, 40 % piedra	m^3	76.2	135.17	10299.95
ESTRUCTURA DE LA VÍA				
Sub base clase 2 e = 20 cm	m^3	10056.8	19.47	195805.90
Base clase 2 e = 15 cm	m^3	6962.4	20.56	143146.94
DTSB e < 3 cm	m^2	44482	4.53	201503.46
			Total	741806.04

Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

El presupuesto estimado para la construcción de la ruta 2 es de setecientos cuarenta y un mil ochocientos seis dólares con cuatro centavos.

CONCLUSIONES

- A través de los conteos vehiculares manuales se pudo determinar el Tráfico Promedio Diario Anual con un valor de 8309 veh/día, la hora con mayor tráfico vehicular en la mañana es de 07:00 a 08:00 y en la tarde de 17:00 a 18:00 en la vía Panamericana E35. Los vehículos livianos tienen un porcentaje superior al total de vehículos que circulan por la vía Panamericana E35 del cantón Cañar, correspondiente a un 72 %.

- La vía Panamericana E35 se encuentra con un nivel de servicio E, teniendo una circulación normalmente inestable, debido a que ligeras perturbaciones del tránsito pueden provocar colapsos que con el pasar del tiempo y el aumento del parque automotor alcanzaría a llegar a un flujo extremadamente inestable.

- La longitud virtual en la ruta con el método de Bruce, presenta una longitud de 8 km menor que la longitud virtual de la ruta 2 con 8.76 km, lo cual nos afirma que desde el punto de análisis técnico la ruta 1 sería la mejor alternativa.

- Del análisis económico se afirma que la ruta 2 es más costosa debido a la cantidad de tierra que se debe mover, en su valoración se incluye la construcción del alcantarillado para la quebrada Shullin, a esto se le suma la distancia entre los puntos terminales que de la ruta 1 es 3.1 km y de la ruta 2 es 3.86 km, y están valoradas en: la ruta 1 seiscientos cuarenta y tres mil setenta y nueve dólares con noventa y ocho centavos ($ 643079,98). Mientras que la ruta 2 está valorada en setecientos cuarenta y un mil ochocientos seis dólares con cuatro centavos ($ 741806,04). Finalmente, la ruta 1 presenta una amplia ventaja en la mayoría de sus aspectos sobre la ruta 2, lo cual lleva a afirmar que la ruta 1 es la más factible y la más económica.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las instituciones pertinentes, a través de sus competencias, consideren las particularidades, las características técnicas, los volúmenes horarios de máxima demanda, la composición de tráfico vehicular y variaciones del tráfico propios de la vía Panamericana E35 para realizar las modificaciones propuestas en función del TPDA en el presente estudio.

- Para el mejoramiento y mantenimiento en el nivel de servicio, se debe generar políticas viales que disminuyan el uso de vehículos pesados que innecesariamente pasan por la vía Panamericana E35, posibilitando así una afluencia vehicular eficaz. El parque automotor de la ciudad tiende a aumentar y si este no es frenado se prevén niveles de servicio insatisfechos y largos tiempos de demora para trasladarse de un lugar a otro.

- Los lineamientos técnicos propuestos en el análisis técnico para la implementación de una vía alterna en el cantón Cañar y las recomendaciones realizadas en cada una de las rutas analizadas tienen como propósito mejorar la movilidad en el cantón, por lo que se recomienda a los organismos competentes tomar en cuenta la base de datos analizada, para que establezcan los lineamientos propuestos y determinen un estudio definitivo para la construcción del paso lateral y así poner en marcha la propuesta del trabajo de titulación, el mismo que justifique su funcionalidad.

BIBLIOGRAFÍA

Ackerman, S. E., & Com, S. L. (2013). *Metodología de la investigación.* Buenos Aires: Aula taller.

American Association of State Highway and Transportation Officials. (2011). *A policy on geometric design of highways and streets* (6a ed.). Washington D.C: Libro verde.

Baena Paz, G. (2014). *Metodología de la investigación, serie integral por competencias.* México: Patria.

Cal y Mayor , R; Cárdenas , J. (2007). *Ingeniería de tránsito fundamentos y aplicaciones* (8a ed.). México D.F.: Alfaomega.

Cárdenas, J. (2013). *Diseño geométrico de carreteras* (2a ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

Hoel, A. & Garber, J. (2005). *Ingeniería en tránsito y carreteras.* México D.F: Thomson.

Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2016). *Clasificación vehicular NTE INEN 2656*. Obtenido de https://docplayer.es/24886320-Nte-inen-2656-primera-revision.html

Instituto Geográfico Militar. (2018). *Geoportal*. Obtenido de http://www.geoportaligm.gob.ec/portal/index.php/cartografia-de-libre-acceso-escala-50k/

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Censo de población y vivienda*. Obtenido de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/canar.pdf

Kraemer, C., Pardillo, J. M., Rocci, S., Romana, M. G., Sánchez, V., & Del Val, M. Á. (2003). *Ingeniería de carreteras.* Madrid: McGraw - Hill.

Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2013). *Norma para estudios y diseños viales (NEVI 12)*. Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2013/12/01-12-2013_Manual_NEVI-12_VOLUMEN_2A.pdf

Morales, C. (2011). *Observatorio Boyacense de Seguridad Vial - SEGVIAL*. Obtenido de http://observatoriosegvial.blogspot.com/2011/08/los-vehiculos-automotores-elementos.html

Navarro Chávez, C. L. (2014). *Epistemología y metodología.* México: Patria.

Pérez, J; Merino, M. (2016). *Vía*. Obtenido de https://definicion.de/via-publica/

Transportation Research Board, Nacional Research Council. (2000). *Highway capacity manual 2000.* Washington D.C: FC.

Valdez, R. (1978). *Ingeniería de tráfico* (2a ed.). Madrid: Bellisco.

Yuni, J; Urbano, C. (2014). *Técnicas para investigar: recursos metodológicos para la preparación de proyectos de investigación.* Córdoba: Brujas.

ANEXOS

Anexo A: Formato del formulario manual de conteo vehicular

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR
´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:		**UBICACIÓN:**	
DIA:		**VÍA:**	
ESTADO CLIMA:		**ESTACIÓN:**	
AFORADOR:		**SENTIDO:**	

HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
																				
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15																			
	06:15 - 06:30																			
	06:30 - 06:45																			
	06:45 - 07:00																			
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15																			
	07:15 - 07:30																			
	07:30 - 07:45																			
	07:45 - 08:00																			
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15																			
	08:15 - 08:30																			
	08:30 - 08:45																			
	08:45 - 09:00																			
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15																			
	09:15 - 09:30																			
	09:30 - 09:45																			
	09:45 - 10:00																			
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15																			
	10:15 - 10:30																			
	10:30 - 10:45																			
	10:45 - 11:00																			
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15																			
	11:15 - 11:30																			
	11:30 - 11:45																			
	11:45 - 12:00																			
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15																			
	12:15 - 12:30																			
	12:30 - 12:45																			
	12:45 - 13:00																			
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15																			
	13:15 - 13:30																			
	13:30 - 13:45																			
	13:45 - 14:00																			
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15																			
	14:15 - 14:30																			
	14:30 - 14:45																			
	14:45 - 15:00																			
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15																			
	15:15 - 15:30																			
	15:30 - 15:45																			
	15:45 - 16:00																			
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15																			
	16:15 - 16:30																			
	16:30 - 16:45																			
	16:45 - 17:00																			
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15																			
	17:15 - 17:30																			
	17:30 - 17:45																			
	17:45 - 18:00																			
TOTAL																				

.....

Aforador

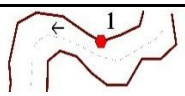
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo B: Registro de Conteo Manual – Estación 1, miércoles 05 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35 (Norte)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	1
AFORADOR:	Mariela Cabrera	**SENTIDO:**	Norte - Sur



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	7	9	1	6	1	16	1	0	0	1	0	0	0	7	0	0	49	216
	06:15 - 06:30	0	17	11	1	5	0	19	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	62	
	06:30 - 06:45	0	9	15	2	5	0	8	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	46	
	06:45 - 07:00	0	18	8	2	5	0	8	3	1	0	2	0	0	0	12	0	0	59	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	45	36	0	12	0	13	6	0	0	4	0	0	2	4	0	0	122	389
	07:15 - 07:30	3	31	28	2	9	0	18	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	98	
	07:30 - 07:45	1	28	12	3	7	0	18	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	74	
	07:45 - 08:00	4	39	21	1	8	0	13	6	0	0	0	0	0	0	3	0	0	95	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	5	20	15	3	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	62	262
	08:15 - 08:30	1	26	17	2	6	1	15	2	0	0	1	0	0	0	7	0	0	78	
	08:30 - 08:45	0	29	18	0	8	0	11	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	70	
	08:45 - 09:00	1	14	19	3	3	0	5	3	0	0	1	0	0	0	3	0	0	52	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	2	16	26	1	3	0	11	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	63	249
	09:15 - 09:30	1	27	24	0	8	0	4	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	69	
	09:30 - 09:45	1	20	16	1	5	0	7	1	1	0	1	0	0	0	2	0	0	55	
	09:45 - 10:00	0	14	29	1	8	0	8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	62	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	18	30	1	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	62	217
	10:15 - 10:30	1	14	15	0	4	0	10	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	49	
	10:30 - 10:45	1	18	16	1	4	0	11	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	55	
	10:45 - 11:00	0	12	26	3	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	0	12	17	0	5	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	196
	11:15 - 11:30	0	13	16	1	6	0	6	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	46	
	11:30 - 11:45	0	25	18	0	3	0	3	2	0	0	0	0	0	0	5	0	0	56	
	11:45 - 12:00	3	17	18	0	5	0	6	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	55	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	3	9	27	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	231
	12:15 - 12:30	0	24	29	1	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	
	12:30 - 12:45	1	24	19	0	6	0	14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	65	
	12:45 - 13:00	0	25	22	0	8	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	0	23	19	3	1	0	7	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	57	247
	13:15 - 13:30	0	21	16	0	7	0	8	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	58	
	13:30 - 13:45	0	35	14	0	8	0	12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	71	
	13:45 - 14:00	0	28	15	1	3	0	11	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	61	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	1	23	22	2	5	0	10	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	68	247
	14:15 - 14:30	0	20	16	3	3	0	10	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	60	
	14:30 - 14:45	1	23	21	2	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	58	
	14:45 - 15:00	0	27	16	1	6	0	4	5	0	0	0	0	0	0	2	0	0	61	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	2	28	11	2	5	0	6	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	60	275
	15:15 - 15:30	1	20	23	2	4	0	11	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	65	
	15:30 - 15:45	1	22	21	1	6	0	10	3	0	0	1	0	0	0	5	0	0	70	
	15:45 - 16:00	0	37	20	3	5	0	9	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	80	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	32	28	2	5	0	6	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	78	251
	16:15 - 16:30	0	27	15	1	5	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	53	
	16:30 - 16:45	0	20	12	0	4	0	2	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	42	
	16:45 - 17:00	0	37	24	0	3	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	78	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	39	29	0	6	0	12	8	0	0	0	0	0	0	3	0	0	98	359
	17:15 - 17:30	2	23	27	0	7	1	7	6	0	0	0	2	0	0	7	0	0	82	
	17:30 - 17:45	1	27	30	2	3	0	13	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	80	
	17:45 - 18:00	1	39	30	6	5	0	17	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	99	
TOTAL		40	1122	966	61	255	3	434	103	2	0	18	6	0	4	125	0	0	3139	3139

Fuente: Investigación de Campo

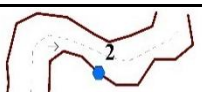
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo C: Registro de Conteo Manual – Estación 2, miércoles 05 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35 (Norte)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	2
AFORADOR:	Mauricio Cedeño	**SENTIDO:**	Sur - Norte



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	1	7	7	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	26	154
	06:15 - 06:30	1	7	8	1	7	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	28	
	06:30 - 06:45	0	14	13	3	2	0	6	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	45	
	06:45 - 07:00	0	26	16	3	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	55	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	30	29	1	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	70	290
	07:15 - 07:30	0	28	35	3	6	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	78	
	07:30 - 07:45	3	37	21	5	3	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	
	07:45 - 08:00	5	20	21	1	6	0	9	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	65	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	1	30	18	2	5	0	4	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	63	237
	08:15 - 08:30	1	17	21	0	3	0	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	
	08:30 - 08:45	1	22	22	2	5	0	4	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	60	
	08:45 - 09:00	1	21	19	1	3	0	12	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	60	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	0	18	19	0	4	0	12	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	57	237
	09:15 - 09:30	3	21	31	1	6	1	5	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	70	
	09:30 - 09:45	0	23	11	0	5	0	5	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	47	
	09:45 - 10:00	1	26	22	1	5	0	5	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	63	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	13	8	1	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	32	224
	10:15 - 10:30	1	19	20	4	4	0	11	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	63	
	10:30 - 10:45	1	18	23	1	7	0	6	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	65	
	10:45 - 11:00	1	18	27	1	4	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	64	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	24	25	3	5	0	18	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	80	268
	11:15 - 11:30	2	22	20	1	7	0	7	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	62	
	11:30 - 11:45	0	25	15	0	5	0	11	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	60	
	11:45 - 12:00	1	19	18	2	11	0	9	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	66	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	0	20	24	0	6	0	10	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	67	275
	12:15 - 12:30	1	20	26	2	5	0	13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	69	
	12:30 - 12:45	0	28	26	0	9	0	16	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	80	
	12:45 - 13:00	0	18	12	0	6	0	12	2	0	0	1	0	0	0	8	0	0	59	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	1	24	23	2	7	0	15	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	77	266
	13:15 - 13:30	1	13	11	2	5	0	15	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	50	
	13:30 - 13:45	0	17	22	2	9	0	11	4	0	0	0	0	0	0	4	0	0	69	
	13:45 - 14:00	0	26	24	1	2	0	12	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	70	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	27	20	1	3	0	13	6	0	0	0	0	0	0	4	0	0	74	270
	14:15 - 14:30	0	25	13	3	5	0	12	4	0	0	2	0	0	0	4	0	0	68	
	14:30 - 14:45	4	17	24	1	5	0	6	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	60	
	14:45 - 15:00	2	17	20	1	7	0	10	4	0	0	1	0	0	0	6	0	0	68	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	0	29	35	0	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	83	291
	15:15 - 15:30	4	29	26	1	4	0	7	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	77	
	15:30 - 15:45	0	18	14	1	6	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	51	
	15:45 - 16:00	0	31	18	1	3	0	18	3	0	0	2	0	0	0	4	0	0	80	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	23	29	1	6	0	11	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	75	199
	16:15 - 16:30	0	14	4	0	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	23	
	16:30 - 16:45	1	15	17	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	50	
	16:45 - 17:00	0	19	14	1	4	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	0	20	23	0	8	0	5	2	1	0	1	0	0	0	4	0	0	64	287
	17:15 - 17:30	1	37	24	3	5	0	13	2	0	0	1	0	0	0	4	0	0	90	
	17:30 - 17:45	0	26	24	2	6	1	12	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	81	
	17:45 - 18:00	0	18	19	1	4	0	6	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	52	
TOTAL		41	1036	961	63	240	2	441	75	2	0	15	3	0	1	118	0	0	2998	2998

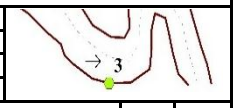
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo D : Registro de Conteo Manual – Estación 3, miércoles 05 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35 (Sur)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	3
AFORADOR:	Marlene Yupa	**SENTIDO:**	Norte - Sur



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	21	9	0	6	0	14	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	62	250
	06:15 - 06:30	0	21	4	2	3	0	11	5	0	0	0	0	0	0	7	0	0	53	
	06:30 - 06:45	1	17	21	2	9	0	15	5	0	0	0	0	0	0	6	0	0	76	
	06:45 - 07:00	0	26	16	2	2	0	6	2	0	0	1	0	0	0	4	0	0	59	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	1	28	18	0	4	0	8	1	0	0	0	0	0	0	7	0	0	67	305
	07:15 - 07:30	1	26	31	4	4	0	16	3	0	0	0	0	0	0	8	0	0	93	
	07:30 - 07:45	0	21	41	1	7	0	13	4	0	0	0	0	0	0	7	0	0	94	
	07:45 - 08:00	1	10	16	1	3	0	13	1	0	0	6	0	0	0	0	0	0	51	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	2	34	27	0	5	0	15	4	0	0	0	0	0	0	3	0	0	90	298
	08:15 - 08:30	2	20	39	2	2	0	8	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	78	
	08:30 - 08:45	0	19	17	1	5	0	17	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0	67	
	08:45 - 09:00	0	16	17	1	6	0	17	1	0	0	1	0	0	1	3	0	0	63	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	1	20	20	2	4	0	5	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	56	205
	09:15 - 09:30	0	16	13	0	4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	44	
	09:30 - 09:45	0	18	18	2	6	0	12	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	63	
	09:45 - 10:00	0	9	18	0	5	0	5	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	42	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	16	20	1	4	0	9	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	53	244
	10:15 - 10:30	0	19	29	3	3	0	5	1	0	0	3	0	0	0	2	0	0	65	
	10:30 - 10:45	0	9	21	1	3	0	12	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	51	
	10:45 - 11:00	3	24	28	3	3	0	10	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	75	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	2	12	22	2	3	0	7	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	51	216
	11:15 - 11:30	2	14	18	1	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	47	
	11:30 - 11:45	6	23	23	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	63	
	11:45 - 12:00	2	17	20	1	4	0	7	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	55	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	15	19	1	4	0	8	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	51	235
	12:15 - 12:30	1	16	24	0	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49	
	12:30 - 12:45	2	24	23	4	3	0	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	64	
	12:45 - 13:00	2	22	28	2	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	71	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	22	28	2	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62	237
	13:15 - 13:30	0	15	18	4	5	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	
	13:30 - 13:45	3	19	20	3	5	0	11	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
	13:45 - 14:00	0	25	16	0	5	0	9	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	58	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	29	22	1	3	0	13	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	71	255
	14:15 - 14:30	2	28	22	0	3	0	14	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	72	
	14:30 - 14:45	1	17	29	1	3	0	9	5	0	0	0	1	0	0	3	0	0	69	
	14:45 - 15:00	0	14	13	2	5	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	43	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	0	38	25	1	3	0	7	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	83	284
	15:15 - 15:30	0	26	26	3	3	0	6	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	68	
	15:30 - 15:45	1	18	28	2	4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	66	
	15:45 - 16:00	1	26	15	2	3	0	14	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	67	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	34	24	2	7	0	14	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	86	300
	16:15 - 16:30	1	30	16	3	5	0	9	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
	16:30 - 16:45	1	31	26	1	4	0	10	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	78	
	16:45 - 17:00	0	26	22	1	3	0	14	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	69	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	49	23	5	5	0	14	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	99	346
	17:15 - 17:30	0	30	25	1	4	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	69	
	17:30 - 17:45	1	38	29	1	3	0	14	3	0	0	1	1	0	0	4	0	0	95	
	17:45 - 18:00	1	29	33	1	2	0	11	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	83	
TOTAL		46	1077	1060	75	196	0	484	73	0	0	24	4	0	4	132	0	0	3175	3175

Fuente: Investigación de Campo

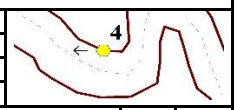
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo E: Registro de Conteo Manual – Estación 4, miércoles 05 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	05/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Miércoles	**VÍA:**	Panamericana E35 (Sur)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	4
AFORADOR:	Rodrigo Heras	**SENTIDO:**	Sur - Norte



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	8	7	2	3	0	4	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	27	127
	06:15 - 06:30	1	9	8	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	25	
	06:30 - 06:45	0	6	14	2	2	0	5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	31	
	06:45 - 07:00	1	17	14	4	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	24	21	3	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	58	280
	07:15 - 07:30	5	28	36	1	1	0	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	82	
	07:30 - 07:45	1	21	23	0	6	0	5	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	60	
	07:45 - 08:00	8	35	27	1	2	0	5	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	80	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	2	28	21	0	4	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	241
	08:15 - 08:30	1	33	20	3	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64	
	08:30 - 08:45	0	16	17	1	4	0	8	6	0	0	0	0	0	0	4	0	0	56	
	08:45 - 09:00	0	19	27	1	4	0	6	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	61	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	2	20	27	1	4	0	12	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	71	246
	09:15 - 09:30	2	21	28	1	3	0	14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	70	
	09:30 - 09:45	0	21	20	2	4	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	54	
	09:45 - 10:00	2	15	21	1	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	51	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	25	28	1	3	0	15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	73	267
	10:15 - 10:30	0	19	19	3	7	0	14	0	0	0	1	0	0	0	7	0	0	70	
	10:30 - 10:45	3	23	25	2	4	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	71	
	10:45 - 11:00	0	17	15	0	3	0	15	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	53	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	0	20	18	3	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	57	227
	11:15 - 11:30	0	22	22	2	3	0	16	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	70	
	11:30 - 11:45	0	14	16	0	4	0	9	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	48	
	11:45 - 12:00	1	13	21	0	8	0	6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	52	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	24	26	2	2	0	14	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	73	238
	12:15 - 12:30	2	14	13	0	4	0	9	1	0	0	2	0	0	0	6	0	0	51	
	12:30 - 12:45	0	9	19	0	4	0	9	1	0	0	2	0	0	0	6	0	0	50	
	12:45 - 13:00	0	18	21	2	2	0	14	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	64	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	1	10	18	0	3	0	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	204
	13:15 - 13:30	0	19	14	2	5	0	13	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	57	
	13:30 - 13:45	0	12	15	5	8	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	53	
	13:45 - 14:00	1	18	8	0	3	0	13	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	49	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	1	24	18	1	5	0	8	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	64	251
	14:15 - 14:30	1	27	16	2	6	0	7	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	65	
	14:30 - 14:45	0	17	19	1	3	0	7	3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	56	
	14:45 - 15:00	0	15	25	0	6	0	16	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	66	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	13	19	1	4	0	12	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	56	220
	15:15 - 15:30	0	17	9	0	4	0	14	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	48	
	15:30 - 15:45	0	10	20	3	4	0	6	2	0	0	2	0	0	0	1	0	0	48	
	15:45 - 16:00	1	21	25	0	1	0	15	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	68	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	17	15	1	5	0	5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	45	199
	16:15 - 16:30	1	12	26	2	5	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	59	
	16:30 - 16:45	0	17	24	0	3	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	53	
	16:45 - 17:00	0	13	10	0	2	0	8	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	42	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	0	16	25	0	3	0	16	1	0	0	0	1	0	0	4	0	0	66	232
	17:15 - 17:30	0	19	14	2	3	0	14	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0	60	
	17:30 - 17:45	2	17	28	3	0	0	7	1	0	0	0	0	0	0	7	0	0	65	
	17:45 - 18:00	1	15	16	0	3	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	41	
TOTAL		42	868	938	61	176	0	449	47	2	0	15	3	0	1	130	0	0	2732	2732

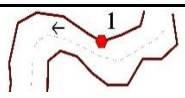
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo F : Registro de Conteo Manual – Estación 1, viernes 07 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35 (Norte)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	1
AFORADOR:	Mariela Cabrera	**SENTIDO:**	Norte - Sur



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	1	9	7	1	7	0	19	2	0	0	1	2	0	1	3	0	0	53	232
	06:15 - 06:30	0	19	13	0	6	0	21	3	0	0	1	0	0	0	2	0	0	65	
	06:30 - 06:45	0	11	11	0	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	43	
	06:45 - 07:00	0	21	19	0	6	0	17	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	71	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	30	26	1	10	0	18	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	91	352
	07:15 - 07:30	2	41	20	0	14	0	13	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	96	
	07:30 - 07:45	5	28	23	0	4	0	13	2	0	0	0	0	0	0	12	0	0	87	
	07:45 - 08:00	4	39	19	0	6	0	3	1	0	0	0	1	0	1	4	0	0	78	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	1	30	34	1	4	0	20	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	96	263
	08:15 - 08:30	0	20	21	0	7	0	11	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	65	
	08:30 - 08:45	0	21	18	0	1	0	5	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	54	
	08:45 - 09:00	3	19	18	2	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	48	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	1	19	24	0	2	0	7	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	58	201
	09:15 - 09:30	0	4	1	0	2	0	9	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	25	
	09:30 - 09:45	2	34	25	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	78	
	09:45 - 10:00	2	12	12	1	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	40	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	21	32	0	6	0	13	6	0	0	0	0	0	0	2	0	0	81	301
	10:15 - 10:30	2	21	31	1	6	0	7	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	72	
	10:30 - 10:45	2	27	22	2	4	0	12	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	73	
	10:45 - 11:00	2	25	25	0	7	1	7	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	75	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	3	17	29	2	6	0	8	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	69	246
	11:15 - 11:30	0	22	27	2	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	64	
	11:30 - 11:45	0	20	21	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	56	
	11:45 - 12:00	2	17	23	0	2	0	10	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	57	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	2	32	30	2	6	0	9	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	85	305
	12:15 - 12:30	1	32	21	0	7	0	8	5	0	0	0	0	0	0	4	0	0	78	
	12:30 - 12:45	2	25	18	0	4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	59	
	12:45 - 13:00	4	34	24	0	6	0	13	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	83	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	1	31	33	3	8	0	6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	86	268
	13:15 - 13:30	1	14	12	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	36	
	13:30 - 13:45	0	31	27	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	68	
	13:45 - 14:00	0	29	32	0	7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	78	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	32	31	1	5	1	3	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	79	326
	14:15 - 14:30	0	32	21	2	6	1	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	72	
	14:30 - 14:45	0	32	23	1	5	0	9	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	74	
	14:45 - 15:00	1	39	42	2	4	0	9	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	101	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	37	40	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	91	340
	15:15 - 15:30	0	24	36	2	3	0	11	1	0	0	0	0	0	3	3	0	0	83	
	15:30 - 15:45	1	32	32	2	4	0	4	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	80	
	15:45 - 16:00	0	39	25	1	7	0	11	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	86	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	46	29	3	6	0	16	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	105	326
	16:15 - 16:30	0	30	25	1	5	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	66	
	16:30 - 16:45	1	33	19	2	6	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	71	
	16:45 - 17:00	0	37	31	2	4	0	5	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	84	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	2	32	28	1	3	0	10	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	80	292
	17:15 - 17:30	5	19	17	0	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	53	
	17:30 - 17:45	2	38	30	6	3	1	12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	94	
	17:45 - 18:00	0	29	20	1	3	0	9	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	65	
TOTAL		58	1286	1147	45	241	5	446	62	0	0	2	5	0	6	149	0	0	3452	3452

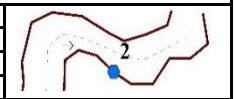
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo G: Registro de Conteo Manual – Estación 2, viernes 07 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35 (Norte)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	2
AFORADOR:	Mauricio Cedeño	**SENTIDO:**	Sur - Norte



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	1	7	7	0	0	0	9	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	30	183
	06:15 - 06:30	0	18	20	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	
	06:30 - 06:45	0	21	19	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	50	
	06:45 - 07:00	0	27	23	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	58	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	20	22	2	3	0	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	58	281
	07:15 - 07:30	1	27	19	1	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	61	
	07:30 - 07:45	0	40	21	0	4	0	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	
	07:45 - 08:00	12	34	24	2	5	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	86	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	1	25	18	3	6	0	9	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	66	226
	08:15 - 08:30	1	24	14	1	8	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	
	08:30 - 08:45	2	20	20	2	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	52	
	08:45 - 09:00	0	26	13	2	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	49	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	0	20	23	0	7	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	57	235
	09:15 - 09:30	0	23	21	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	53	
	09:30 - 09:45	2	25	19	1	7	0	5	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	65	
	09:45 - 10:00	1	20	17	0	6	0	14	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	60	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	23	36	0	5	0	15	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	81	294
	10:15 - 10:30	1	26	31	1	9	0	6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	76	
	10:30 - 10:45	1	20	25	3	5	0	12	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	68	
	10:45 - 11:00	0	17	26	2	6	0	11	1	0	0	0	3	0	0	3	0	0	69	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	0	28	14	5	9	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	68	302
	11:15 - 11:30	1	29	20	2	3	0	15	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	72	
	11:30 - 11:45	1	27	24	2	7	1	19	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	84	
	11:45 - 12:00	1	24	24	1	9	0	13	0	0	0	1	1	0	0	4	0	0	78	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	0	21	26	0	9	0	13	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	74	260
	12:15 - 12:30	0	26	18	0	6	0	9	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	62	
	12:30 - 12:45	2	17	17	0	3	0	10	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	53	
	12:45 - 13:00	2	17	24	2	5	0	17	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	71	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	23	19	0	6	0	4	1	0	0	1	2	0	0	1	0	0	59	240
	13:15 - 13:30	0	17	16	0	5	0	6	2	0	0	0	0	0	1	3	0	0	50	
	13:30 - 13:45	0	21	24	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	63	
	13:45 - 14:00	0	25	29	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	68	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	23	31	0	4	0	9	2	0	0	0	1	0	0	8	0	0	78	288
	14:15 - 14:30	2	22	21	0	8	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	57	
	14:30 - 14:45	1	25	25	3	3	0	15	0	2	0	0	1	0	0	4	0	0	79	
	14:45 - 15:00	0	24	31	1	6	0	9	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	74	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	2	27	24	0	7	0	6	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	70	252
	15:15 - 15:30	1	23	23	1	3	0	8	0	0	0	0	1	0	3	1	0	0	64	
	15:30 - 15:45	0	19	28	0	4	0	7	0	0	0	0	1	0	2	3	0	0	64	
	15:45 - 16:00	0	18	19	0	3	0	9	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	54	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	28	25	1	6	0	11	0	0	0	3	0	0	3	1	0	0	78	328
	16:15 - 16:30	0	31	31	3	7	0	11	2	0	0	3	0	0	1	3	0	0	92	
	16:30 - 16:45	2	39	17	1	6	1	5	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	76	
	16:45 - 17:00	0	39	28	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	1	3	0	0	82	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	5	29	17	1	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	67	282
	17:15 - 17:30	0	28	21	0	7	0	8	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	70	
	17:30 - 17:45	0	29	29	0	7	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	73	
	17:45 - 18:00	2	31	23	3	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	72	
TOTAL		47	1173	1066	46	240	2	413	28	2	0	12	12	0	17	113	0	0	3171	3171

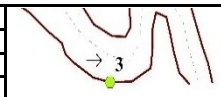
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo H: Registro de Conteo Manual – Estación 3, viernes 07 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35 (Sur)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	3
AFORADOR:	Marlene Yupa	**SENTIDO:**	Norte - Sur



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
																				
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	20	8	0	8	0	16	2	0	0	0	1	0	0	4	0	0	59	265
	06:15 - 06:30	0	18	3	1	5	0	15	4	0	0	2	1	0	0	5	0	0	54	
	06:30 - 06:45	0	18	14	0	9	0	21	5	0	0	0	2	0	0	9	0	0	78	
	06:45 - 07:00	1	25	17	1	3	1	18	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0	74	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	27	15	0	5	0	15	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	67	335
	07:15 - 07:30	0	28	28	1	2	0	15	2	0	0	0	0	0	1	7	0	0	84	
	07:30 - 07:45	0	27	27	0	7	0	15	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	81	
	07:45 - 08:00	0	36	43	0	5	0	14	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	103	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	3	40	26	1	3	0	11	2	0	0	0	1	0	0	9	0	0	96	316
	08:15 - 08:30	0	21	29	1	4	0	12	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	74	
	08:30 - 08:45	0	32	20	1	7	0	12	2	0	0	0	0	0	0	9	0	0	83	
	08:45 - 09:00	2	17	23	0	3	0	13	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	63	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	0	26	28	2	3	0	7	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	69	289
	09:15 - 09:30	0	22	27	0	6	0	17	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	78	
	09:30 - 09:45	1	26	24	0	4	0	12	1	0	0	0	0	0	0	8	0	0	76	
	09:45 - 10:00	0	26	24	2	4	0	6	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	66	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	30	25	1	4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	72	270
	10:15 - 10:30	2	26	21	1	4	0	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	
	10:30 - 10:45	2	20	20	1	2	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	50	
	10:45 - 11:00	2	26	30	1	5	0	13	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	83	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	26	30	3	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	71	257
	11:15 - 11:30	1	19	24	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	53	
	11:30 - 11:45	1	26	20	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	64	
	11:45 - 12:00	2	22	27	0	5	0	10	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	69	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	14	33	2	3	0	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	64	267
	12:15 - 12:30	0	18	25	3	5	1	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	59	
	12:30 - 12:45	0	36	26	2	4	0	7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	79	
	12:45 - 13:00	1	23	26	1	6	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	28	32	2	3	0	12	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	84	314
	13:15 - 13:30	0	24	38	2	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	81	
	13:30 - 13:45	1	35	23	2	4	0	8	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	77	
	13:45 - 14:00	1	35	25	1	6	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	72	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	51	27	0	6	0	15	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	105	353
	14:15 - 14:30	1	37	30	2	5	0	7	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	88	
	14:30 - 14:45	1	34	29	2	4	0	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	89	
	14:45 - 15:00	3	19	30	2	4	0	8	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	71	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	35	34	1	4	0	10	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	89	340
	15:15 - 15:30	2	33	28	5	4	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	81	
	15:30 - 15:45	1	36	32	3	5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	90	
	15:45 - 16:00	3	30	25	2	5	0	12	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	43	32	2	5	0	15	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	102	399
	16:15 - 16:30	1	51	21	3	6	0	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	
	16:30 - 16:45	1	40	35	0	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	90	
	16:45 - 17:00	2	51	35	4	3	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	109	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	60	30	2	5	0	11	2	0	0	0	0	0	3	4	0	0	118	391
	17:15 - 17:30	2	49	38	0	4	0	13	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	109	
	17:30 - 17:45	4	39	12	0	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	68	
	17:45 - 18:00	0	40	37	2	3	0	9	3	0	0	0	0	0	0	2	0	0	96	
TOTAL		47	1465	1256	62	212	2	527	65	1	0	3	6	0	5	145	0	0	3796	3796

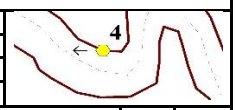
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo I : Registro de Conteo Manual – Estación 4, viernes 07 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	07/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Viernes	**VÍA:**	Panamericana E35 (Sur)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	4
AFORADOR:	Daniel Mendez	**SENTIDO:**	Sur - Norte



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	8	7	2	3	0	4	0	0	0	1	0	0	1	2	0	0	28	184
	06:15 - 06:30	0	7	23	0	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	41	
	06:30 - 06:45	2	18	20	1	3	0	10	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	58	
	06:45 - 07:00	0	23	19	4	3	0	4	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	57	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	31	29	1	4	0	10	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	77	305
	07:15 - 07:30	1	30	30	1	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	
	07:30 - 07:45	2	38	23	2	2	0	1	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	71	
	07:45 - 08:00	2	45	23	3	3	0	2	2	0	0	1	0	0	1	2	0	0	84	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	4	25	24	2	3	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	66	283
	08:15 - 08:30	0	7	38	1	3	0	10	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	62	
	08:30 - 08:45	2	17	34	4	5	0	7	1	0	0	1	0	0	0	2	0	0	73	
	08:45 - 09:00	0	32	23	3	5	0	14	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	82	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	0	22	37	0	8	0	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	80	331
	09:15 - 09:30	2	34	31	2	6	0	7	2	0	0	0	1	0	2	3	0	0	90	
	09:30 - 09:45	2	34	30	0	5	0	12	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	88	
	09:45 - 10:00	3	24	30	0	4	0	7	2	0	0	0	1	0	1	1	0	0	73	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	1	21	28	0	6	0	14	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	71	277
	10:15 - 10:30	2	27	24	1	2	0	7	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	65	
	10:30 - 10:45	2	21	31	5	5	0	14	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	80	
	10:45 - 11:00	0	20	21	2	2	0	12	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	61	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	0	24	33	0	4	0	10	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0	77	312
	11:15 - 11:30	0	26	25	2	5	0	16	1	0	0	0	3	0	1	0	0	0	79	
	11:30 - 11:45	0	25	31	1	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	76	
	11:45 - 12:00	2	23	31	4	4	0	13	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	80	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	0	28	23	2	3	0	12	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	74	281
	12:15 - 12:30	1	23	33	0	5	0	16	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	81	
	12:30 - 12:45	1	21	15	1	6	0	7	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	54	
	12:45 - 13:00	0	23	33	2	2	0	7	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	72	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	20	27	1	5	0	8	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	70	311
	13:15 - 13:30	1	25	26	1	3	0	16	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	78	
	13:30 - 13:45	1	20	21	1	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	57	
	13:45 - 14:00	0	39	35	1	6	0	10	0	1	0	3	1	0	2	8	0	0	106	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	29	25	1	5	0	12	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	74	324
	14:15 - 14:30	0	44	33	1	5	1	9	0	0	0	0	1	0	0	6	0	0	100	
	14:30 - 14:45	2	31	21	1	7	0	12	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	75	
	14:45 - 15:00	1	25	30	0	6	0	10	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	75	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	4	40	15	1	3	0	11	2	0	0	2	1	0	1	2	0	0	82	299
	15:15 - 15:30	0	27	35	0	3	0	13	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	81	
	15:30 - 15:45	1	16	30	1	4	0	16	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	71	
	15:45 - 16:00	0	22	20	2	3	0	7	3	0	0	0	0	0	1	7	0	0	65	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	34	37	0	8	0	23	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	110	309
	16:15 - 16:30	1	29	24	3	1	0	8	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	69	
	16:30 - 16:45	0	20	22	2	5	0	8	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	61	
	16:45 - 17:00	0	28	22	1	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	69	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	27	21	0	4	0	11	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	70	306
	17:15 - 17:30	0	37	30	0	2	0	6	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	80	
	17:30 - 17:45	0	40	30	2	3	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	88	
	17:45 - 18:00	0	35	23	2	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	
TOTAL		44	1265	1276	67	197	1	468	38	2	0	12	12	0	17	123	0	0	3522	3522

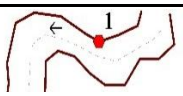
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo J: Registro de Conteo Manual – Estación 1, domingo 09 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35 (Norte)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	1
AFORADOR:	Mariela Cabrera	**SENTIDO:**	Norte - Sur



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	8	11	1	9	0	10	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	45	206
	06:15 - 06:30	1	17	9	0	11	0	9	0	0	0	0	1	0	0	5	0	0	53	
	06:30 - 06:45	1	13	11	0	8	0	8	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	46	
	06:45 - 07:00	0	22	17	0	9	0	11	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	62	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	33	21	0	7	0	6	9	0	0	0	0	0	0	4	0	0	80	353
	07:15 - 07:30	1	48	25	0	10	0	7	0	0	0	0	1	0	0	6	0	0	98	
	07:30 - 07:45	3	32	22	0	9	0	9	1	0	0	1	0	0	0	6	0	0	83	
	07:45 - 08:00	5	41	24	1	8	0	6	1	0	0	0	1	0	1	4	0	0	92	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	1	21	42	0	9	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	301
	08:15 - 08:30	0	18	33	1	8	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	
	08:30 - 08:45	3	12	25	2	6	0	6	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	56	
	08:45 - 09:00	3	24	33	2	12	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	87	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	1	22	35	1	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	68	322
	09:15 - 09:30	2	37	42	2	10	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	103	
	09:30 - 09:45	0	22	32	0	12	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	73	
	09:45 - 10:00	1	17	37	1	6	0	11	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	78	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	37	36	0	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	327
	10:15 - 10:30	5	23	41	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	83	
	10:30 - 10:45	1	27	29	0	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	70	
	10:45 - 11:00	2	35	35	0	8	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	89	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	29	42	3	6	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	263
	11:15 - 11:30	0	24	29	3	7	0	8	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	74	
	11:30 - 11:45	0	6	10	1	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
	11:45 - 12:00	2	31	26	1	7	0	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	2	39	22	0	6	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	75	284
	12:15 - 12:30	0	35	26	1	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	75	
	12:30 - 12:45	0	33	28	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73	
	12:45 - 13:00	0	29	19	0	7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	61	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	0	22	12	1	3	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	45	245
	13:15 - 13:30	2	36	9	2	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	59	
	13:30 - 13:45	0	24	25	3	5	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	67	
	13:45 - 14:00	0	37	29	0	5	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	1	20	33	1	7	0	7	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	73	246
	14:15 - 14:30	0	20	19	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	50	
	14:30 - 14:45	0	26	26	1	10	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	
	14:45 - 15:00	1	18	20	3	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	0	24	15	0	8	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	50	193
	15:15 - 15:30	1	31	15	2	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	57	
	15:30 - 15:45	0	20	18	0	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	47	
	15:45 - 16:00	0	18	12	2	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	39	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	1	29	19	1	5	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	268
	16:15 - 16:30	0	35	32	2	5	0	3	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	80	
	16:30 - 16:45	1	27	17	1	3	0	5	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	57	
	16:45 - 17:00	1	31	21	4	11	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	0	12	10	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	28	248
	17:15 - 17:30	0	31	21	2	3	0	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	68	
	17:30 - 17:45	0	41	21	1	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	70	
	17:45 - 18:00	0	41	28	1	5	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	82	
TOTAL		43	1278	1164	48	313	3	302	35	0	0	3	4	0	5	58	0	0	3256	3256

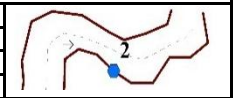
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo K: Registro de Conteo Manual – Estación 2, domingo 09 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35 (Norte)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	2
AFORADOR:	Mauricio Cedeño	**SENTIDO:**	Sur - Norte



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	5	8	0	3	0	6	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	26	165
	06:15 - 06:30	0	11	19	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
	06:30 - 06:45	1	16	21	2	1	0	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	51	
	06:45 - 07:00	1	21	22	0	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	52	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	20	25	1	3	0	9	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	60	242
	07:15 - 07:30	1	17	24	1	5	0	5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	55	
	07:30 - 07:45	0	22	25	0	3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	59	
	07:45 - 08:00	4	26	22	1	4	0	8	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	68	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	1	14	8	1	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	183
	08:15 - 08:30	0	15	19	1	5	0	8	0	0	0	0	1	0	0	4	0	0	53	
	08:30 - 08:45	1	18	10	1	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	
	08:45 - 09:00	1	29	15	0	6	0	7	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	60	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	3	20	20	0	7	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	55	293
	09:15 - 09:30	0	29	41	0	8	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	82	
	09:30 - 09:45	1	22	32	0	5	0	12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	74	
	09:45 - 10:00	1	28	33	1	12	0	4	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	82	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	30	23	1	4	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	63	295
	10:15 - 10:30	1	25	32	1	7	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	
	10:30 - 10:45	0	31	31	1	9	2	14	3	0	0	0	1	0	0	1	0	0	93	
	10:45 - 11:00	0	22	33	0	5	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	67	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	0	48	26	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	88	339
	11:15 - 11:30	0	22	33	0	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	68	
	11:30 - 11:45	0	29	32	1	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	74	
	11:45 - 12:00	1	52	38	0	5	0	10	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	109	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	38	23	0	10	0	5	3	0	0	0	0	0	3	0	0	0	83	321
	12:15 - 12:30	1	54	38	2	7	0	6	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	111	
	12:30 - 12:45	0	31	31	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	66	
	12:45 - 13:00	0	29	28	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	61	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	17	23	0	4	0	6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	54	312
	13:15 - 13:30	3	33	24	1	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72	
	13:30 - 13:45	1	44	26	2	9	0	5	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	91	
	13:45 - 14:00	2	35	45	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	95	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	31	36	3	10	0	7	1	0	0	0	1	0	1	2	0	0	92	283
	14:15 - 14:30	0	33	32	2	6	0	5	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	84	
	14:30 - 14:45	1	22	31	0	5	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	65	
	14:45 - 15:00	1	7	23	1	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	42	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	2	27	20	1	6	0	3	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	61	208
	15:15 - 15:30	0	30	20	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	61	
	15:30 - 15:45	0	15	8	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
	15:45 - 16:00	0	17	17	2	8	0	2	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	52	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	27	14	1	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	50	241
	16:15 - 16:30	1	19	31	0	7	0	11	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	71	
	16:30 - 16:45	1	24	14	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	50	
	16:45 - 17:00	1	28	26	1	5	0	4	2	1	0	0	0	0	1	1	0	0	70	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	0	12	10	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	31	244
	17:15 - 17:30	2	19	15	1	6	0	7	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	54	
	17:30 - 17:45	1	27	24	1	4	0	3	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	67	
	17:45 - 18:00	0	42	32	1	3	0	8	2	0	0	0	1	0	1	2	0	0	92	
TOTAL		37	1233	1183	32	236	2	282	34	1	0	3	7	0	18	58	0	0	3126	3126

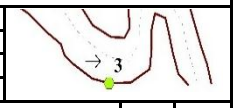
Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo L: Registro de Conteo Manual – Estación 3, domingo 09 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35 (Sur)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	3
AFORADOR:	Marlene Yupa	**SENTIDO:**	Norte - Sur



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	0	3	5	1	1	0	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	16	107
	06:15 - 06:30	0	9	7	3	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	
	06:30 - 06:45	0	6	15	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	27	
	06:45 - 07:00	0	8	18	3	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	35	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	12	9	1	2	0	9	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	39	163
	07:15 - 07:30	0	13	17	1	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	38	
	07:30 - 07:45	0	17	11	0	1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	
	07:45 - 08:00	1	15	23	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	47	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	0	11	29	1	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	49	203
	08:15 - 08:30	1	16	23	1	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	55	
	08:30 - 08:45	1	12	19	2	5	0	2	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	45	
	08:45 - 09:00	0	25	18	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	54	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	0	10	20	0	5	0	9	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	46	195
	09:15 - 09:30	0	24	15	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	48	
	09:30 - 09:45	0	16	21	3	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	50	
	09:45 - 10:00	0	14	24	1	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	51	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	0	25	24	0	4	0	6	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	62	251
	10:15 - 10:30	2	17	23	1	3	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	50	
	10:30 - 10:45	4	28	32	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	73	
	10:45 - 11:00	1	24	30	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	66	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	29	33	2	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	73	305
	11:15 - 11:30	3	23	37	5	4	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	76	
	11:30 - 11:45	2	33	28	3	4	0	8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	79	
	11:45 - 12:00	0	30	37	1	2	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	77	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	29	43	1	4	0	8	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	90	367
	12:15 - 12:30	1	36	36	1	4	0	12	1	0	0	0	0	0	1	2	0	0	94	
	12:30 - 12:45	0	31	40	0	5	0	7	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	86	
	12:45 - 13:00	4	26	53	1	3	0	9	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	97	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	2	28	48	2	5	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	91	379
	13:15 - 13:30	0	39	43	3	7	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	98	
	13:30 - 13:45	3	43	48	3	4	0	16	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	119	
	13:45 - 14:00	0	28	27	2	3	0	8	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	71	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	1	35	41	1	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	85	373
	14:15 - 14:30	1	28	46	2	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	84	
	14:30 - 14:45	0	46	35	2	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	94	
	14:45 - 15:00	1	41	49	1	5	0	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	110	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	1	41	31	1	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	80	340
	15:15 - 15:30	0	41	25	2	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	78	
	15:30 - 15:45	3	41	35	3	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	90	
	15:45 - 16:00	0	42	34	0	6	0	8	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	92	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	50	34	5	5	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	100	347
	16:15 - 16:30	0	35	26	1	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	71	
	16:30 - 16:45	0	45	31	1	2	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	87	
	16:45 - 17:00	0	45	30	2	4	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	89	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	37	29	4	6	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	85	331
	17:15 - 17:30	0	52	33	1	2	0	4	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	94	
	17:30 - 17:45	0	41	28	1	1	0	8	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	83	
	17:45 - 18:00	0	38	24	0	2	0	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	69	
TOTAL		35	1338	1387	73	168	0	272	17	0	0	3	4	0	4	60	0	0	3361	3361

Fuente: Investigación de Campo

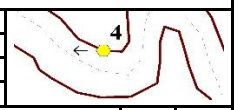
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2018

Anexo M : Registro de Conteo Manual – Estación 4, domingo 09 de diciembre

FORMULARIO MANUAL DE CONTEO VEHICULAR

´´ESTUDIO DE TRÁFICO PARA MEJORAR LA MOVILIDAD EN LA VÍA PANAMERICANA E35 DEL CANTÓN CAÑAR, PROVINCIA DE CAÑAR´´

FECHA:	09/12/2018	**UBICACIÓN:**	Cañar
DIA:	Domingo	**VÍA:**	Panamericana E35 (Sur)
ESTADO CLIMA:	Bueno	**ESTACIÓN:**	4
AFORADOR:	Daniel Mendez	**SENTIDO:**	Sur - Norte



HORA	INTERVALO (min)	LIVIANOS			BUSES			CAMIONES											TOTAL (vol. - min)	TOTAL (vol. -hora)
								SIMPLE			SEMIREMOLQUE						REMOLQUE			
		MOTO	AUTO	CAMIONETA	MNI	2E	3E	2E	3E	4E	2S 1	2S 2	2S 3	3S 1	3S 2	3S 3	2R2, 2R3	3R2, 3R3		
06:00 - 07:00	06:00 - 06:15	5	8	5	0	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	29	154
	06:15 - 06:30	0	17	11	2	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	
	06:30 - 06:45	0	7	17	2	1	0	6	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	36	
	06:45 - 07:00	0	22	25	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53	
07:00 - 08:00	07:00 - 07:15	0	22	29	0	1	0	8	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	64	276
	07:15 - 07:30	0	19	28	0	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	60	
	07:30 - 07:45	2	23	28	0	2	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	65	
	07:45 - 08:00	2	26	45	2	2	0	8	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	87	
08:00 - 09:00	08:00 - 08:15	0	36	31	0	4	0	10	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	83	322
	08:15 - 08:30	1	23	38	1	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	70	
	08:30 - 08:45	0	29	38	1	4	0	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	80	
	08:45 - 09:00	0	36	44	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	89	
09:00 - 10:00	09:00 - 09:15	2	46	43	3	4	0	4	0	0	0	1	2	0	1	0	0	0	106	364
	09:15 - 09:30	0	35	47	0	3	0	5	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	92	
	09:30 - 09:45	1	32	43	1	6	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	91	
	09:45 - 10:00	1	30	33	1	2	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	75	
10:00 - 11:00	10:00 - 10:15	2	37	39	1	5	0	9	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	96	366
	10:15 - 10:30	0	44	26	1	4	0	8	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	86	
	10:30 - 10:45	1	44	44	1	4	0	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	102	
	10:45 - 11:00	3	34	29	2	3	0	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	82	
11:00 - 12:00	11:00 - 11:15	1	37	19	5	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	73	336
	11:15 - 11:30	3	44	31	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	88	
	11:30 - 11:45	1	39	39	1	6	0	6	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	96	
	11:45 - 12:00	0	39	31	1	3	0	3	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	79	
12:00 - 13:00	12:00 - 12:15	1	38	33	1	2	0	7	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	85	273
	12:15 - 12:30	1	30	26	1	4	0	9	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	76	
	12:30 - 12:45	1	24	24	0	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56	
	12:45 - 13:00	1	18	27	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	56	
13:00 - 14:00	13:00 - 13:15	1	35	34	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	81	297
	13:15 - 13:30	1	33	31	1	1	0	2	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	74	
	13:30 - 13:45	1	41	35	3	8	0	5	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	96	
	13:45 - 14:00	0	14	27	0	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	46	
14:00 - 15:00	14:00 - 14:15	0	45	36	3	3	0	2	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	96	335
	14:15 - 14:30	2	29	22	3	3	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	66	
	14:30 - 14:45	0	35	40	0	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	87	
	14:45 - 15:00	2	35	36	3	4	0	4	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	86	
15:00 - 16:00	15:00 - 15:15	0	33	32	0	4	0	6	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	76	281
	15:15 - 15:30	0	32	26	0	2	0	5	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	68	
	15:30 - 15:45	1	30	28	1	3	0	5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	70	
	15:45 - 16:00	0	32	21	1	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	67	
16:00 - 17:00	16:00 - 16:15	0	26	20	2	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	60	241
	16:15 - 16:30	0	34	29	1	3	0	11	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	81	
	16:30 - 16:45	0	24	24	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	56	
	16:45 - 17:00	0	15	22	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	44	
17:00 - 18:00	17:00 - 17:15	1	27	24	1	4	0	2	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	62	245
	17:15 - 17:30	1	25	18	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	3	0	0	52	
	17:30 - 17:45	1	30	23	6	1	0	6	5	0	0	0	0	0	0	3	0	0	75	
	17:45 - 18:00	0	21	25	0	3	0	4	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	56	
TOTAL		40	1435	1426	57	146	0	265	27	0	0	5	7	0	18	64	0	0	3490	3490

Fuente: Investigación de Campo
Elaborado por: Mariela Cabrera, 2019

Anexo N: Fotografías del trabajo de campo